Kleinklimatische Untersuchungen im Rheingau.

Von

Franz Witterstein, Eltville a. Rh.

(Mit 31 Abbildungen und 1 Tafel.)

Inhalt: Zunächst werden mit Hilfe der Auswertungen der Registrierungen der Temperatur an der Station Geisenheim Unterschiede zwischen dem Terminmonatsmittel und dem Mittel aus den zwölf Zweistundenwerten aufgedeckt und besprochen. An Hand von Temperatur- und Feuchtigkeitsregistrierungen an sieben Stationen des klimatisch bevorzugten Rheingaugebietes werden weiterhin die Abweichungen in der Temperatur, der relativen Feuchtigkeit und dem Dampfdruck der verschiedenen Stationen untereinander, die sich auf alle, die heiteren und trüben Tage getrennt, beziehen, kritisch beleuchtet. Die Eigentümlichkeiten der drei Klimafaktoren werden auf lokale und orographische Einflüsse zurückgeführt. Daraus resultieren eine Reihe von Folgerungen und Fingerzeige für den Qualitätswein- und -obstbau dieses Gebietes. Das Aufkommen eines Bergwindes bei Eltville wird durch eine Anzahl Versuche an mehreren Tagen beobachtet und die Entstehung des nächtlichen Windes des näheren erläutert. Im letzten Kapitel wird mit Hilfe der Korrelationsmethode die Abhängigkeit der Menge, des Säuregehaltes und des Mostgewichtes des Weines von den meteorologischen Faktoren der Temperatur, der Bewölkung und des Niederschlags untersucht. In einer Karte sind die Weinbergslagen eingetragen, die durch Frühjahrs- und Herbstfröste zu leiden haben.

1. Stationen und Beobachtungsnetz.

In der vorliegenden Arbeit werden die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse und andere hieraus sich ergebende klimatische Faktoren von sieben Stationen behandelt, die alle — mit Ausnahme von Hochheim a. M. — im Rheingau am südlichen Abhang des Taunus, einer der wärmsten Gegenden Deutschlands, gelegen sind. Es sind dies die Stationen Geisenheim, Aßmannshausen, Rüdesheim, Schloß Vollrads bei Winkel, der Steinberg bei Hattenheim, Eltville und Hochheim a. M. Als Bezugsstation wird Geisenheim benutzt, da mit Ablauf des Juni 1934 50jährige Beobachtungen der dortigen Station vorhanden sind und da die Station, frei und in der Ebene gelegen, ziemlich ungestört von örtlichen Einflüssen ist, während die übrigen Stationen bestimmte, aber verschiedene Eigentümlichkeiten der Lage zeigen.

Etwa 23 km von Mainz rheinabwärts liegt auf der rechten Rheinseite frei in der Rheingauebene die Stadt Geisenheim. Das Gelände steigt nur mäßig nach Norden zu an, bis ungefähr 2 km vom Rheinstrom

entfernt die ersten Rheingauberge, deren Kammhöhe durchschnittlich 250 m beträgt, sich erheben. Die Beobachtungsstation (96 m hoch) steht auf einem Gartenstück der Staatlichen Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, die sich an der nordwestlichen Ortsgrenze entlang zieht. Die Hütte ist etwas windgeschützt gelegen, da sie 13 m östlich eines Gebäudes aufgestellt und der Garten mit Bäumen bestanden ist; die Temperatur- und Feuchtigkeitswerte werden aber dadurch meines Erachtens kaum namhaft beeinflußt.

3 km westlich von Geisenheim ist, ebenfalls an der Nordwestecke der Stadtgrenze, am unteren Rande eines Weinberges der staatlichen Domäne die Station Rüdesheim (97 m) gelegen. Sie liegt am Fuße eines Abhanges des Gebirges (Kammhöhe etwa 300 m), das hier schon dicht bis an den Fluß herangetreten ist. Gegenüber der Hütte, im Süden, auf der anderen Seite der hier vorbeilaufenden, wenig verkehrsreichen Straße, zieht sich eine Reihe Häuser hin, die bei tiefstehender Sonne im Winter die direkte Sonnenstrahlung abschirmt.

Wiederum 5 km rheinabwärts von Rüdesheim, nachdem der Rheinstrom das bekannte Knie bei Bingen gebildet hat und jetzt von Süden nach Norden fließt, liegt die Stadt Aßmannshausen am Ausgange eines tiefen und steil abfallenden Tales, das, von ENE kommend, in das Rheintal einmündet. Seinen Ursprung hat das etwa 5 km lange Tal auf den Höhen des Kammerforsts, einem vorgeschobenen Teil des Rheingaugebirges. Auch die Hochebene des Gebirges (ungefähr 280 m hoch) senkt sich langsam zu diesem Tal hin, so daß eine beträchtliche klimatische Störung im Tale selbst erwartet werden kann. Die Station (176 m) ist 300 m von der Stadtgrenze entfernt, 6 m über der Talsohle, am Nordhang gelegen, so daß man die Station trotz ihrer höheren Lage als ausgesprochene Talstation bezeichnen kann.

4 km oberhalb von Geisenheim und 2½ km vom Rheinstrom entfernt, nach Nord, ist die Station Schloß Vollrads im Garten des Gräflich Matuschka Greiffenklauschen Besitzes aufgestellt. Sie liegt am Fuße eines Berghanges (Kammhöhe 330 m) in einer Meereshöhe von 146 m.

Der Steinberg bei Hattenheim mit 200 m Meereshöhe ist die höchstgelegene der betrachteten Stationen. Sie ist auf halber Höhe eines Abhanges (330 m) aufgebaut und 2½ km vom Flußbett des Rheines entfernt. Sie ist ringsum von Weinbergen der staatlichen Domäne umgeben und kann als typische Hangstation betrachtet werden, zumal im Westen noch ein Tal vorbeizieht, so daß das Gelände sowohl nach Süd und noch mehr nach Westen zu abfällt.

Während alle bisher aufgeführten Stationen mehr oder weniger weit vom Rhein abgelegen sind, steht die Station Eltville (86 m) unmittelbar am Rhein, nur 8 m vom Ufer entfernt auf einem aufsteigenden,

stufenförmigen Gelände in den Anlagen der Winzerschule. Eltville ist von Geisenheim 13 km rheinaufwärts gelegen.

Die Station Hochheim a. M. (122 m) ist auf einer Hochebene ungefähr 1 ½ km vom Main ab nach Norden gelegen. Die Entfernung Geisenheim—Hochheim beträgt etwa 30 km in der Luftlinie. Die Station ist außerhalb des Ortes in einem Rebzuchtgarten der staatlichen Domäne aufgestellt. Im Norden, etwa 6 km weit, erheben sich wiederum die Taunusberge.

Da wir uns mitten im Gebiet des Qualitätswein- und Obstbaues befinden, so ist es lohnend, die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse zu untersuchen, zumal Stationen aller Lagen vorhanden sind; denn aus der Beschreibung geht hervor, daß Geisenheim als Ebenen-, Aßmannshausen als Tal-, Vollrads und Rüdesheim als Fuß-, der Steinberg als Hang-, Eltville als Ufer- und Hochheim als Hochebenenstation im Kleinen bezeichnet werden können.

Alle sechs Stationen des Rheingaues waren mit Thermohygrographen der Firma R. Fuess in Berlin-Steglitz ausgerüstet, während Hochheim einen solchen der Firma W. Lambrecht in Göttingen besaß. Zur Kontrolle der Thermohygrographen hatten alle Stationen ein trockenes und ein nichtaspiriertes feuchtes Thermometer mit Ausnahme von Aßmannshausen, Steinberg und Geisenheim, wo ein aspiriertes feuchtes Thermometer vorhanden war, sowie Extremthermometer, ausgenommen Rüdesheim und Vollrads. Alle Apparate und Instrumente befanden sich in 2 m hohen, normalen Thermometerhütten, die sämtlich mit ihrer Türöffnung nach Norden zu aufgestellt waren. In Aßmannshausen, Geisenheim, Steinberg, die auch Stationen II. Ordnung des Preuß. Meteorologischen Institutes sind, und Hochheim wurden täglich dreimal um 7.28 Uhr, 14.28 Uhr und 21.28 Uhr Beobachtungen und Kontrollen durchgeführt, während an den vier übrigen Stationen nur einmal am Tage beobachtet wurde. Ausgeführt wurden die Beobachtungen von den Angestellten und Gärtnern der staatlichen Domänengüter, des privaten Besitztumes und der Schule. Die Aufzeichnungen der Thermohygrographen wurden nach den Beobachtungen und Kontrollen korrigiert und in zweistündigen (gerade Stunden) Momentanwerten ausgewertet.

An dieser Stelle danke ich recht herzlich den Beobachtern der Stationen, den Herren Berg in Eltville, Müller in Geisenheim, der auch einen Teil der Geisenheimer Registrierungen auswertete, Schießer in Hochheim, Weinbauinspektor Schug in Aßmannshausen, Obergärtner Vollmer in Schloß Vollrads, Völlm in Rüdesheim und Weinbauinspektor Zerr in Steinberg.

Um in rohen Zügen einen Vergleich des Klimas von Geisenheim mit dem anderer Gebietsteile unseres Vaterlandes anstellen zu können, seien in folgender Zusammenstellung die wichtigsten klimatischen Faktoren von acht größeren Städten gegeben:

		Berlin 49 m	Dresden 119	Kassel 200	Hamburg 26	Köln 56	Geisenheim 96	Frankfurt 104	Stuttgart 265
Temp.	Frühling	8.7°	8.7	7.8	7.5	9.5	9.6	9.3	9.6
	Sommer	18.0°	17.8	16.1	16.2	17.6	17.7	17.9	18.2
	Herbst	9.3°	9.2	8.4	8.8	10.3	9.3	9.5	9.8
	Winter	0.6°	0.7	0.2	0.6	2.6	1.5	1.2	1.3
	Jahr .	9.1°	9.1	8.2	8.3	10.0	9.5	9.5	9.7
Relative Feuchte	Frühling	71 %	70	73	75	70	70	69	72
	Sommer	68 %	68	75	75	70	71	70	72
	Herbst	81 %	79	83	85	78	82	81	82
	Winter	85 %	81	84	89	81	83	83	84
	Jahr	76 %	75	79	81	75	77	76	78
Dampfdruck		6.9 mm	7.1	6.9	7.3	7.3	7.3	7.1	7.5
Bewölkung		6.4	6.7	6.6	6.9	6.1	6.5	6.1	6.6
Niederschlag		57 cm	67	61	70	68	51	57	67
Hauptwindrichtung		W SW	W	—	SW W	SE NW	SW NW	SW NE	W SW
Zahl der heiteren Tage		44.3	38.0	34.1	31.6	40.4	38.9	60.5	33.4
Zahl der trüben Tage .		139.7	148.8	134.5	157.6	102.3	139.5	133.1	139.2
Zahl der Eistage .		24.5	18.7	26.4	22.6	10.5	14.6	18.2	21.0
Zahl der Frosttage		77.0	74.3	80.5	70.6	50.3	78.2	68.3	72.6
Zahl der Sommertage.		33.9	34.8	29.6	11.8	28.1	46.9	38.6	37.9

2. Monatsterminmittel und Monatsmittel aus den zwölf Zweistundenmomentanwerten.

Ehe nun auf den Vergleich der Temperaturen der verschiedenen Stationen eingegangen wird, soll zuerst untersucht werden, inwiefern das Monatsmittel von Geisenheim, das aus den Terminwerten um 7.28 Uhr, 14.28 Uhr, 21.28 Uhr MEZ. nach der bekannten Kämtzschen Formel $(t_7 + t_{14} + 2\,t_{21})/4$ gebildet ist, mit dem zwölf Zweistundenmonatsmittel, das aus den Registrierungen gewonnen wird, in Übereinstimmung ist. Die Terminwerte sind nicht die um die angegebene Zeit am Thermometer abgelesenen Werte, sondern es sind die Werte, die man interpoliert erhält, wenn man die zwölf mittleren Zweistundenwerte des Monats nach der Registrierung graphisch aufträgt und dann zu den angegebenen Zeiten abliest. Tab. 1 gibt die mittleren Differenzen der einzelnen Monatsmittel dreier bzw. zweier Jahre (1931 bis 1933) der beiden Methoden an.

Tabelle 1.

Mittlere Differenz zwölf Zweistundenmonatsmittel minus Terminmittel nach der Registrierung.

Ja	Fe	Mä	Ap	Mai	Jn	Jl	Au	Se	Ok	No	De
+0.1°	−0.1	+0.1	−0.2	[1]) 0.0	−0.1	−0.2	+0.1	+0.1	+0.1	[1]) −0.1	[1]) 0.0°

[1]) Nur zweijähriges Mittel.

Wie man sieht, beträgt die größte vorkommende Differenz im Mittel — 0,2° C. Es ist bemerkenswert, daß vor allem in den Sommermonaten das Terminmittel etwas zu hoch ausfällt. Dasselbe gilt vom April, was wohl auf den April 1933 zurückgeführt werden kann, in dem das Monatsmittel relativ hoch war und der eine Differenz von 0,4° C zugunsten des Terminmittels ergibt. Es zeigt sich, daß die Mittelbildung der Monatstemperatur nach der Kämtzschen Formel für die oben angegebene Methode leidlich ist, ausgenommen die der warmen Sommermonate und die dem langjährigen Mittel nach wesentlich zu warmen Monate. In diesen Monaten fällt das Terminmittel zu hoch aus.

Vergleichen wir nun das Monatsmittel der zwölf Zweistundenwerte der Registrierung und das Monatsmittel, das aus der arithmetischen Summe der Termintagesmittel gebildet ist, so treten merkwürdigerweise größere Differenzen auf. Die Monatsmittel aus den Tagesmitteln gebildet, sind die vom Preuß. Meteorologischen Institut veröffentlichten. Tab. 2 zeigt die Differenzen.

Tabelle 2.
Differenz 12 Zweistundenmonatsmittel minus Monatsmittel aus den Termintagesmitteln gebildet.

Ja	Fe	Mä	Ap	Mai	Jn	Jl	Au	Se	Ok	No	De
0.0°	+0.1	+0.1	−0.1	[1] +0.2	+0.3	0.0	+0.1	+0.4	+0.3	[1] +0.1	[1] +0.1°

Man sieht, daß die großen Differenzen nur in den Monaten Mai, Juni, September und Oktober auftreten. In diesen Monaten beginnt aber, wie aus den Abb. 3 und 5 und aus den Tab. 6 und 8 zu ersehen ist, die Temperatur der heiteren Tage gerade ihren Anstieg zu dem Termin 7.28 Uhr, während an den trüben Tagen die Temperatur schon lange vorher gestiegen ist. Abb. 11 und 13, Tab. 15 und 17. In diesen Monaten müßte daher das Tagesmittel, das aus den Terminwerten gebildet ist, und folglich auch das Monatsmittel zu niedrig ausfallen, wie es das Vorzeichen der Differenzen in Tab. 2 auch tatsächlich zeigt.

3. Temperaturverhältnisse.

Von den sieben Stationen konnten folgende Registrierungen der Temperatur verwandt werden:

Geisenheim	vom 1. Jan. 1931 bis 31. Okt. 1933	= 34 Monate
Aßmannshausen	vom 1. Jan. 1931 bis 15. Okt. 1933	= 33½
Rüdesheim	vom 1. Jan. 1931 bis 15. Okt. 1933 (ausgenommen vom 20. bis 28. Febr. 1933)	= 33

[1]) Nur zweijähriges Mittel.

Vollrads . .	vom 15. Aug. 1931 bis 15. Okt. 1933 (ausgenommen Jan. bis März 1933)	Monate = 24
Steinberg.	vom 1. Jan. 1931 bis 15. Okt. 1933	= 33½
Eltville	vom 1. Sept. 1932 bis 31. Okt. 1933	= 14
Hochheim	vom 1. Juli 1931 bis 31. Okt. 1933	= 28

Es kam vor, daß einmal ein oder zwei Tage im Monat infolge Stehenbleibens des Uhrwerks unbrauchbar waren. Diese Tage wurden dann

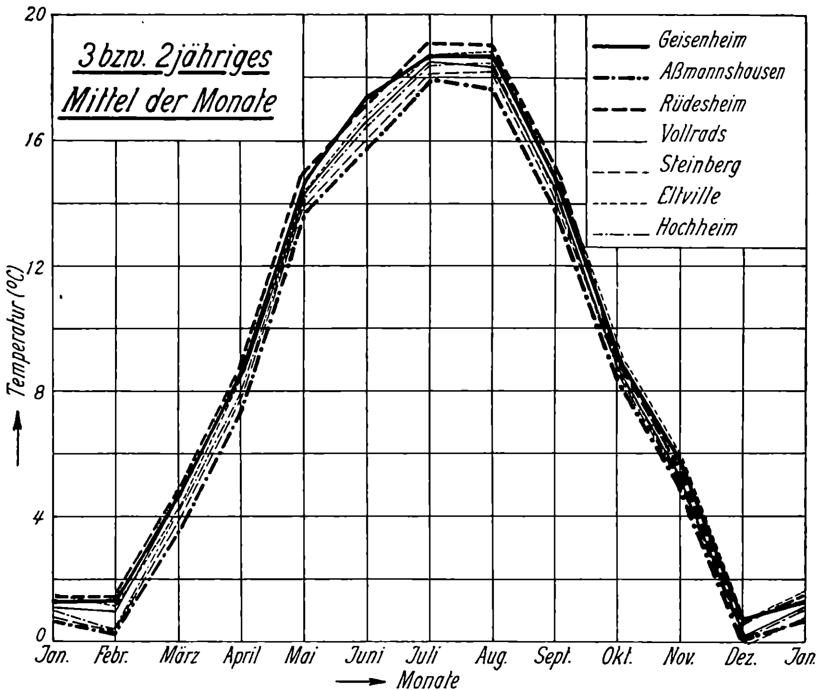


Abb. 1.

mit Hilfe der Werte der anderen Stationen reduziert, so daß das Temperaturmaterial bis auf die oben erwähnten Tage und Monate brauchbar war.

Alle Tage. Um die Stationen besser miteinander vergleichen zu können, wurden drei- bzw. zweijährige Mittel der Monate gebildet (Abb. 1 und Tab. 3b), wobei die Werte aus den 28 Monaten von Hochheim, aus den 22 Monaten von Vollrads und aus den 14 Monaten von Eltville auf die Periode Januar 1931 bis September 1933 mit Hilfe der vollständigen Werte von Geisenheim, Aßmannshausen, Rüdesheim (mit Ausnahme eines Monats) und Steinberg reduziert wurden. Der Februar von Eltville wurde graphisch angeglichen. Die Reduktion

geschah nach der bekannten Differenzenmethode. Das Verfahren wurde auch für die Tab. 4 und 5 und Abb. 2 angewandt. Die Mittel der Monate Oktober, November und Dezember sind nur zweijährige, da an einem Teil der Stationen nur bis Mitte Oktober 1933 registriert werden konnte.

Außer den Monaten Juni, Oktober, November und Dezember erweist sich Rüdesheim in allen anderen Monaten als wärmste Station. Im Juni und Dezember übertrifft der Geisenheimer Wert den von Rüdesheim, und in den übrigen zwei Monaten zeigt Eltville die höchsten Temperaturen. Vor allem zeigt Eltville in den Herbst- und Wintermonaten relativ hohe Werte gegenüber den anderen Stationen,

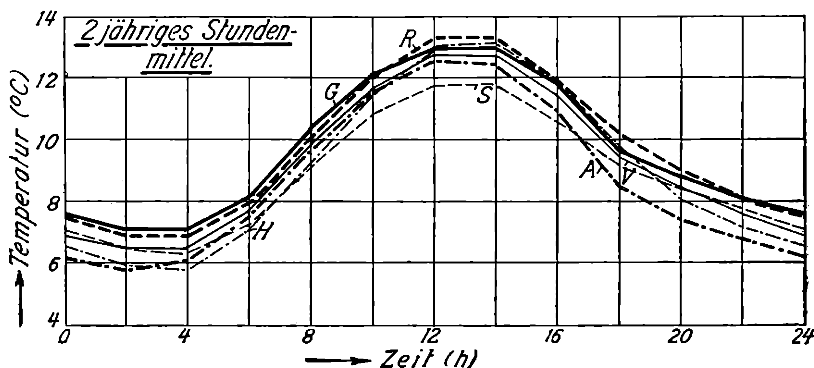


Abb. 2.

was wohl eine Folge der größeren Nebelhäufigkeit als Uferstation in den betreffenden Jahreszeiten ist; denn der in den Abendstunden sich bildende Nebel mindert die Ausstrahlung und damit eine weitere Abkühlung. Dazu kommt noch eine Abgabe der aufgespeicherten Wärme des Rheinwassers in den kühleren Monaten des Herbstes und Winters. Die kälteste Station ist während des ganzen Jahres Aßmannshausen. Nur im Dezember unterschreitet die Temperatur des Steinbergs die von Aßmannshausen, und im Februar sind beide gleich tief.

In Tab. 4 sind für die sieben Stationen die langjährigen (49 Jahre) Monatsmittel der Temperatur zusammengestellt. Sie sind durch Reduktion der drei- bzw. zweijährigen Monatsmittel auf die lange Periode von Geisenheim errechnet.

In Tab. 5 und Abb. 2 sind die mittleren Temperaturen der geraden Tagesstunden während zweier Jahre aufgezeichnet. Daraus läßt sich entnehmen, daß Aßmannshausen in den Abend- und Nachtstunden die niedrigsten Temperaturen hat. In den frühen Morgenstunden ist Hochheim und an allen übrigen Tagesstunden der 200 m hohe Steinberg am kältesten. In der ersten Tageshälfte hat Geisenheim bis 7 Uhr und dann mit Eltville zusammen die höchsten Temperaturen, während

in der zweiten Tageshälfte Rüdesheim an der Spitze marschiert. Die ausgeglichensten Temperaturen hat der Steinberg, wie es einer Hangstation auch zukommt. Die größte Amplitude hat die Hochebenenstation Hochheim. Es verzeichnet früh morgens die tiefsten Temperaturen und erreicht fast das Nachmittagsmaximum von Rüdesheim. Orographische Einflüsse machen sich insofern geltend, als die Temperatur von Aßmannshausen morgens um 6 Uhr schon gestiegen, in Vollrads gleich dem 4 Uhrwert geblieben ist, während an allen übrigen Stationen der 6 Uhrwert unter dem von 4 Uhr liegt. Beide Stationen erhalten früh morgens die ersten Sonnenstrahlen. In Hochheim allein liegt der 16 Uhrwert über dem 14 Uhrwert, d. h. das nachmittägliche Maximum ist gegenüber den anderen Stationen nach dem Abend hin verschoben. Für die Mitteltemperaturen des Tages ergibt sich, daß Aßmannshausen mit 8,8^0 der kälteste Ort ist und daß der Steinberg, obwohl er die größere Meereshöhe hat, um 0,1^0 wärmer ist als Aßmannshausen. Um 0,1^0 wärmer als Geisenheim und damit die wärmste Station ist Rüdesheim. Etwas niedriger als der Wert von Geisenheim liegen die Werte von Vollrads und Hochheim, wie es ihrer Höhenlage entspricht; doch ist Hochheim um 0,2^0 kälter als Vollrads, obwohl es gegenüber Hochheim 25 m höher gelegen ist. Eltville hat dieselbe Temperatur wie Geisenheim. Diese beiden Stationen liegen dem Rheinstrom am nächsten.

Da an den einzelnen Stationen die Strahlungsbedingungen und orographischen Verhältnisse eine verschiedene Rolle zu spielen scheinen und da auch mikroklimatische Störungen wahrscheinlich sind, so sollen im folgenden heitere und trübe Tage getrennt behandelt werden. Als heiterer Tag wird ein solcher angesehen, bei dem die mittlere Tagesbewölkung, die aus den drei Terminwerten gewonnen wird, $\leqq {}^2/_{10}$ des gesamten sichtbaren Himmels beträgt. Schwierigkeiten und Zweifel entstehen, wenn über einen Tag, der am Morgentermin zwar Nebel, also ${}^{10}/_{10}$ bedeckt hat, die ganze übrige Tageszeit über aber wolkenlos geblieben ist, als heiteren oder gemischt bedeckten im Mittel entschieden werden soll.

Bei dieser Gelegenheit muß noch auf einen andern Umstand hingewiesen werden, der, wenn die Verhältnisse für diesen Umstand gerade günstig sind, Fehler bedingen kann. Der trübe Tag wird dadurch definiert, daß die Bewölkung im Mittel $\geqq {}^8/_{10}$ des gesamten Himmels ist. Wenn nun zufälligerweise an den drei Terminen die Bewölkung ${}^9/_{10}$, ${}^8/_{10}$, ${}^8/_{10}$ ist, so kann, und das kommt des öfteren vor, in der dazwischenliegenden Zeit der Bewölkungsgrad sehr viel niedriger, die Einstrahlung daher wirksam gewesen sein. Man wird trotzdem diesen Tag als einen trüben eintragen müssen, weil das nach den Vorschriften des Preuß. Meteorologischen Instituts aus den drei Terminwerten gebildete Tagesmittel der Bewölkung eben $> {}^8/_{10}$ ist. Auch kann, wenn der Himmel mit Cirren und Cirrostratus bedeckt ist, die Sonnenstrahlung (das vor

allem, wenn die betreffende Wolkenart dazu noch sehr dünn ist) so groß sein, daß der Beobachter zwar $^{8}/_{10}$ bedeckt einträgt, daß aber tatsächlich den Strahlungsbedingungen nach der Tag als ein wenn nicht heiterer, so doch gemischt bedeckter (zwischen $^{2}/_{10}$ und $^{8}/_{10}$) Tag anzusehen ist. Das Umgekehrte, daß man einen in Wahrheit zwischen $^{2}/_{10}$ und $^{8}/_{10}$ bedeckten Tag als heiteren einschreibt, läßt sich dadurch vermeiden, daß man neben der Angabe der Bedeckung sich die Temperaturkurve des betreffenden Tages betrachtet und sieht, ob sie gleichmäßig ungestört verläuft, womit der heitere Tag gut definiert ist. Diese letzte Methode läßt sich aber umgekehrt auf den trüben Tag nicht anwenden, da die Temperaturkurve des trüben Tages im Gegensatz zu der des heiteren Tages keinen charakteristischen Verlauf zeigt. Aus diesen Erwägungen heraus läßt das Preuß. Meteorologische Institut seit einiger Zeit Cirrusbewölkung gesondert schreiben und verwendet sie nicht ohne weiteres für die Festsetzung, ob ein Tag trüb ist oder nicht. H. Landsberg hat in einer Arbeit einen Tag dann „trüb“ genannt, wenn die Sonnenscheindauer unter 10% der möglichen liegt. Vielleicht sollte man in Zukunft so den trüben Tag definieren. In dieser Arbeit konnte leider von dieser Einteilung kein Gebrauch gemacht werden, da nur drei Stationen mit einem Sonnenscheinautographen ausgerüstet waren. Um einen trüben Tag exakt definieren zu können, müßte daher, und das ist der Nachteil der hier vorgeschlagenen Methode, jede Station mit einem Sonnenscheinautographen versehen sein.

Heitere Tage. In den Abb. 3 bis 7 und in den Tab. 6 bis 9 ist der tägliche Gang der Temperatur an heiteren Tagen in den einzelnen Jahreszeiten dargestellt. Klimatologisch werden die Monate März, April und Mai als Frühlings-, Juni, Juli und August als Sommer-, September, Oktober und November als Herbst- und Dezember, Januar und Februar als Wintermonate bezeichnet.

Während in Abb. 2 Rüdesheim die ganze zweite Tageshälfte hindurch sich als Wärmepol des Rheingaues erwies, tritt jetzt Rüdesheim nur während einer kurzen Zeit um 20 Uhr und auch nur im Sommer und Herbst als wärmster Ort hervor. In den Mittags- und Nachmittagsstunden liegen die Werte von Hochheim weit über denen aller anderen Stationen, im Winter bleibt Hochheim sogar bis zum frühen Morgen am wärmsten. Überhaupt unterscheiden sich die Temperaturverhältnisse von Hochheim im Winter an heiteren Tagen ganz besonders von denen der anderen Jahreszeiten. In den letzteren liegen die Temperaturen Hochheims am frühen Morgen recht tief, wohingegen im Winter sie sehr hoch sind. Das Maximum der Temperaturen von Hochheim und Rüdesheim tritt im Winter um nahezu eine Stunde später ein als an den anderen Stationen. Mit Ausnahme des Winters zeigt sich auch hier des Nachts der Steinberg am wärmsten, d. h. in heiteren Nächten bildet sich eine Inversion aus. Außer der Zeit von 8 bis 18 Uhr hat Aßmannshausen die tiefsten Temperaturen, ja im Winter bleibt

Heitere Tage
Frühling
Temperatur (°C)
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
4
8
12
16
20
24
Zeit (h)
H
R
S
G
E
A

Abb. 3.

Heitere Tage
Sommer
Temperatur (°C)
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
0
4
8
12
16
20
24
Zeit (h)
H
R
S
G
A
V
E

Abb. 4.

Aßmannshausen, abgesehen von ein paar Stunden um die Mittagszeit, wo der Steinberg relativ kalt bleibt, den ganzen Tag über um mehr als 1° kälter als Geisenheim.

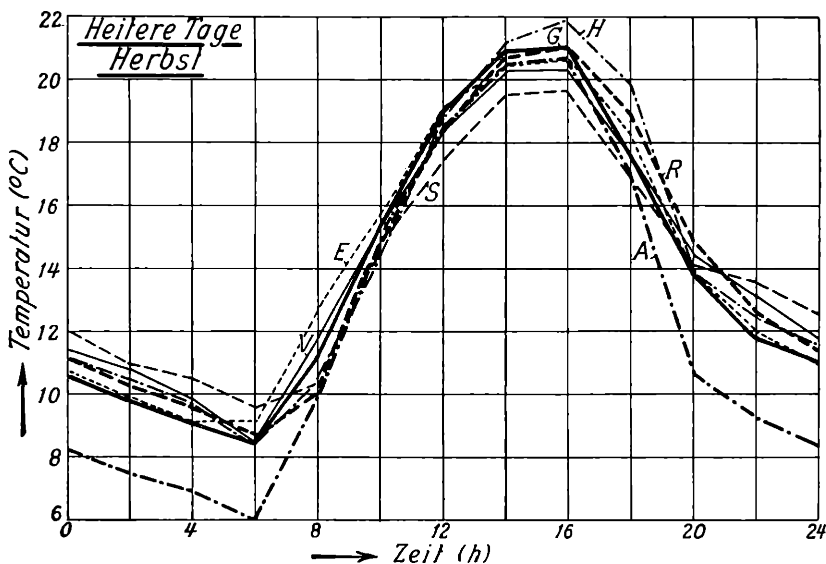


Abb. 5.

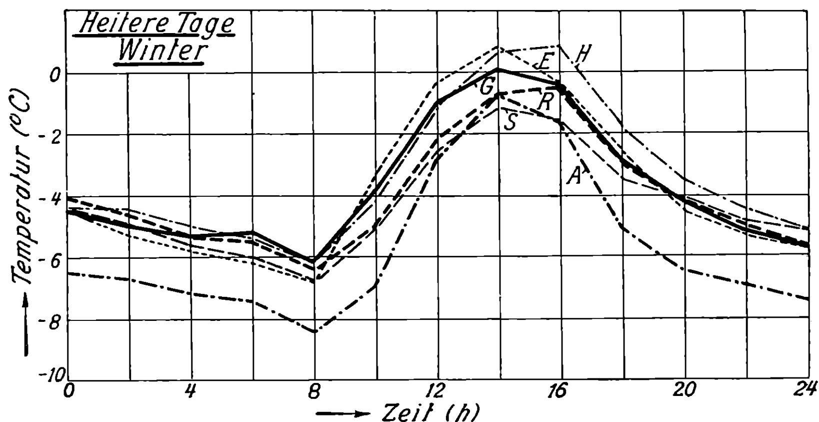


Abb. 6.

Die Uferstation Eltville hat in den ersten Stunden nach Sonnenaufgang die höchsten Temperaturen, und es ist bemerkenswert, daß das Mittagsmaximum von Eltville im Frühling weit über dem von Geisenheim liegt, daß im Winter sogar das Maximum von Eltville das

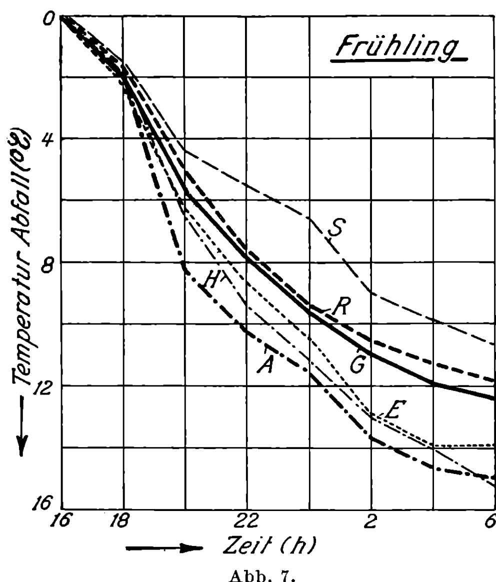


Abb. 7.

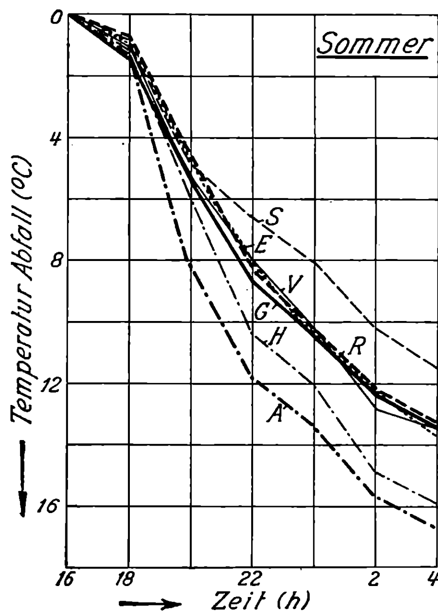


Abb. 8.

von Hochheim erreicht. Orographische Einflüsse machen sich auch hier geltend, indem die Temperaturen von Eltville, wo die Sonnenstrahlen schon gleich nach Sonnenaufgang senkrecht auf das Gelände auffallen, im Frühling und Herbst schon eine Stunde früher am Morgen zu steigen beginnen als an den anderen Stationen, daß weiterhin der 6 Uhrwert der Stationen Aßmannshausen, Vollrads, Eltville und Geisenheim im Sommer weit über dem Wert von 4 Uhr liegt, während die 6 Uhrtemperaturen von Steinberg, Rüdesheim und Hochheim gleich denen um 4 Uhr sind. Rüdesheim und Steinberg sind gegen die ersten Sonnenstrahlen abgeschirmt, aber Hochheim und die erstgenannten Stationen sind frei gelegen und für die ersten Sonnenstrahlen erreichbar. Der späte Temperaturanstieg Hochheims (auch an trüben Tagen, Abb. 11 bis 14) wird dadurch erklärlich, daß bei der Verdunstung der großen Feuchtigkeit, die dort, wie sich noch herausstellen wird, herrscht, der umgebenden Luft Wärme entzogen wird. Im Winter ist allen Stationen ein größerer Temperaturabfall kurz vor Sonnenaufgang zwischen 6 und 8 Uhr eigen, als es von 4 bis 6 Uhr der Fall ist.

Um die mikroklimatischen Abweichungen, die durch besondere Strahlungsverhältnisse und orographische Bedingungen

hervorgerufen werden, klarer herausstellen zu können, wurden für die vier Jahreszeiten getrennt die abendlichen Abkühlungskurven der sieben Stationen gezeichnet. Die Abb. 7 bis 10 und die Tab. 10 bis 13 zeigen die Ergebnisse. Dabei wurden alle Nachmittagsmaxima der Stationen in ihrem Zahlenwert gleichgesetzt, und es wurde die Differenz der einzelnen Zweistundenwerte gegenüber dem Maximum aufgetragen. Wir sehen, daß der Steinberg als Hangstation von etwa 19 Uhr an den geringsten Temperaturabfall in allen Jahreszeiten hat. Die Ausstrahlung hat hier also die geringste Abkühlung zur Folge. Ihm am nächsten kommt die Fußstation Vollrads, die im Sommer in den ersten Stunden nach dem Maximum auffallend wenig von ihrer Temperatur verliert.

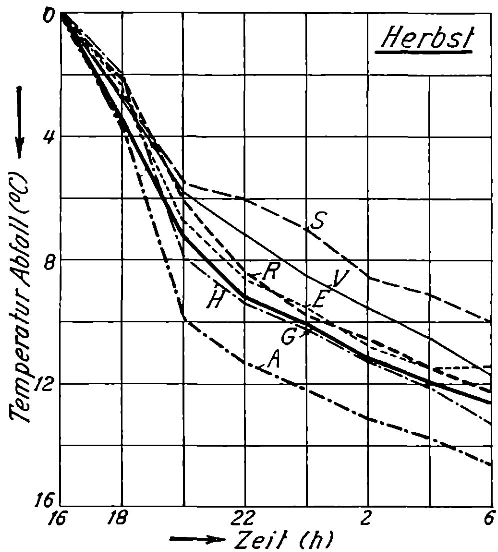


Abb. 9.

Dasselbe gilt im Herbst von der Uferstation Eltville und der Hochebenenstation Hochheim. Während der Temperaturabfall im Frühling und vor allem im Winter in Eltville sehr groß ist und die Kurve immer sehr viel unter der von Geisenheim bleibt, hält sich der Abfall im Sommer und im Herbst infolge der großen Wärmekapazität des Wassers auf bzw. über dem von Geisenheim. Die Werte von Rüdesheim laufen denen Geisenheims ziemlich genau parallel. Den weitaus größten Abfall zeigt aber die Talstation Aßmannshausen und zwar gleich vom Temperaturmaximum an in jeder Zeit des Jahres. Nur im Frühling unterschreitet der Wert von Hochheim am frühen Morgen den von Aßmanns-

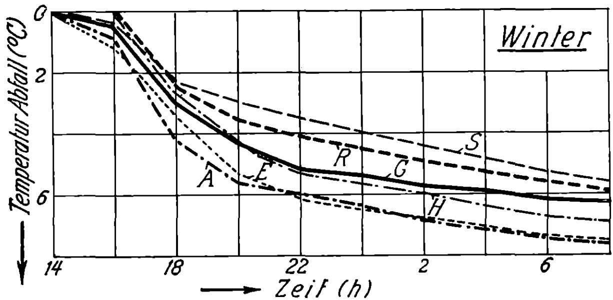


Abb. 10.

hausen, wie überhaupt auffallenderweise die auf der Hochebene gelegene Station Hochheim nächst Aßmannshausen den größten Abfall zeigt, ausgenommen den Winter, wo, wie schon erwähnt, Eltville anfangs den Abfall von Aßmannshausen übertrifft, dann ihm gleich bleibt. In Hochheim kann die Ausstrahlung nach allen Seiten hin ungestört durch nächste Berge in den ganzen Halbraum hinein vonstatten gehen, an den anderen Stationen erfolgt wegen der Berge Ausstrahlung nur in einen Teil des Halbraumes. Im Frühling ist der Steinberg des Morgens um 6 Uhr gegenüber Aßmannshausen um 4.3⁰ und gegenüber Hochheim um 4.5⁰ weniger von seinem Maximum am Nachmittag gefallen. Im Sommer beträgt diese Differenz Aßmannshausen-Steinberg 5.2⁰, im Herbst 4.6⁰ und im Winter nur noch 2.0⁰.

Der starke Abfall der Temperatur in Aßmannshausen ist aber nicht nur eine Folge des frühen Verschwindens der Sonne hinter einem Bergrücken, sondern, wie Tab. 14 zeigt, erniedrigt auch ein kurz nach Sonnenuntergang einsetzender kalter Bergwind die Temperaturen des Tales.

Tabelle 14.

Orte	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	C
Aßmannshausen	2	4	**51**	7	2	1	1	0	1
Steinberg .	29	**31**	2	1	0	2	0	3	0
Hochheim	9	16	**25**	1	2	0	2	5	0

Das Tal verläuft von E nach W. In der Tabelle sind die Windrichtungen an heiteren Tagen aller vier Jahreszeiten zusammen, die beim Abendtermin eingetragen wurden, verzeichnet. Es überwiegen bei weitem im Aßmannshäuser Tal die dem Tal parallelen Ostwinde, während bei dem Steinberg z. B. die Nord- und Nordostwinde die häufigsten an heiteren Tagen sind. Das ist ein Beweis dafür, daß kurz nach Sonnenuntergang, wenn die Ausstrahlung wirksam wird, kalte Luftmassen das Tal herabfließen. Da das Tal, kurz bevor es das Rheintal erreicht, eine größere Verengerung erfährt und da der Ausgang des Tales vollständig zugebaut ist, so ist es den talab fließenden Kaltluftmassen nur in geringstem Maße möglich, einen Abfluß durch die engen Straßen der Stadt Aßmannshausen zu finden. Infolgedessen wird die Kaltluft im Aßmannshäuser Tal angestaut, und es bildet sich ein „Kaltluftsee“ Da also die Kaltluft nicht in das Rheintal abfließen kann, kann auch keine wärmere Luft aus höheren Luftschichten nachsinken, so daß die angestaute Kaltluft, die im Laufe der Nacht infolge

des fortdauernden Ausstrahlungsprozesses immer mehr erkaltet, die Temperatur des Tales stark erniedrigt. Weiter unten wird dieser Vorgang bei Besprechung eines Bergwindes bei Eltville des näheren erläutert.

Trübe Tage. Im allgemeinen ist man der Meinung, daß der Gang der Temperatur an trüben Tagen nur recht schwach sei. Wie die Abb. 11 bis 14 und die Tab. 15 bis 18 zeigen, ist dem für die Rheingauer Stationen nicht so. Wenigstens zeigen der Frühling und der Sommer einen gut ausgebildeten Gang. Sicherlich spielen die Betrachtungen, die über die Definition des trüben Tages oben angestellt wurden, hier eine Rolle. Infolge der großen Nebelhäufigkeit im Herbst zeigt dieser den schwächsten Gang, während man das doch eigentlich vom Winter mit seiner geringsten indirekten Strahlung des Himmels, die ja allein an trüben Tagen einen täglichen Gang der Temperatur bewirken kann, erwarten sollte.

Da an den trüben Tagen eine Ausstrahlung des Bodens und damit eine Abkühlung der dem Boden aufliegenden Luftmassen nur in geringem Maße vorhanden ist, so fehlt auch der starke Temperaturabfall in Aßmannshausen. Es fehlt aber auch jeder Bergwind. Im Gegenteil, in trüben Wintertagen sind die Temperaturen Aßmannshausens nächst denen von Rüdesheim die höchsten. Auch zeigt Hochheim um die Mittagszeit nicht mehr die höchsten Temperaturen, sondern alle Werte liegen unter denen von Geisenheim oder erreichen sie im Sommer gerade. Nur der Steinberg spielt seine Rolle weiter und hat die ausgeglichensten Temperaturen, da er tagsüber auch jetzt die kälteste Station bleibt. Auch Hochheim ist bei bedecktem Himmel frühmorgens und im Winter bis 14 Uhr die kälteste Station. Es sei vermerkt, daß Eltville an trüben Tagen ebenfalls im Herbst und im Winter durch das Wasser bedingt seine hohen Temperaturen beibehält. Wie schon angedeutet, bleibt auch an trüben Tagen die Station Rüdesheim im Mittel am wärmsten zu jeder Jahreszeit und der hohe, sehr exponierte Steinberg am kältesten mit Ausnahme des Winters, wo Hochheim an seine Stelle tritt.

Es ergibt sich somit die wichtige Tatsache, daß ein Bergwind im Aßmannshäuser Tal (und das gilt allgemein) an trüben Tagen nicht entsteht, wo die Ausstrahlung sehr gering ist. Er bildet sich nur an heiteren Tagen aus. Dieses Ergebnis hat auch H. Schultz für den Wisperwind bei Lorch gefunden.

Es zeigt sich fernerhin, daß sich die Stationen in ihren Temperaturen bei heiteren und trüben Tagen verschieden zueinander verhalten. Je höher der Bewölkungsgrad, um so geringer ist natürlich der Temperaturunterschied unter den einzelnen Stationen. Ist die Zahl der heiteren Tage in einem Gesamtmittel groß, so wird die Station Aßmannshausen relativ um so kälter, und um so höher liegen die Mittagswerte von Hochheim verglichen mit der Basisstation Geisenheim.

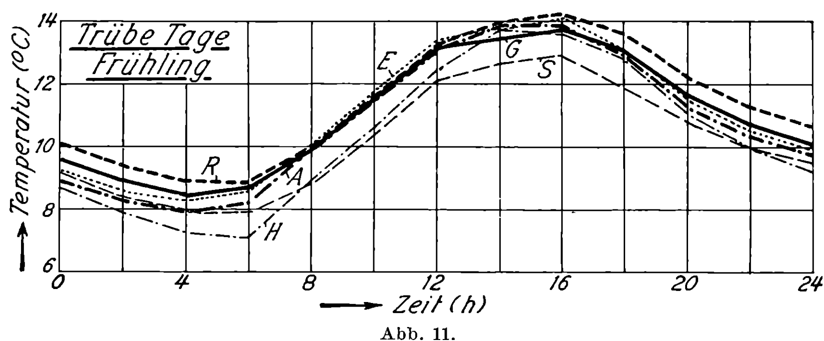


Abb. 11.

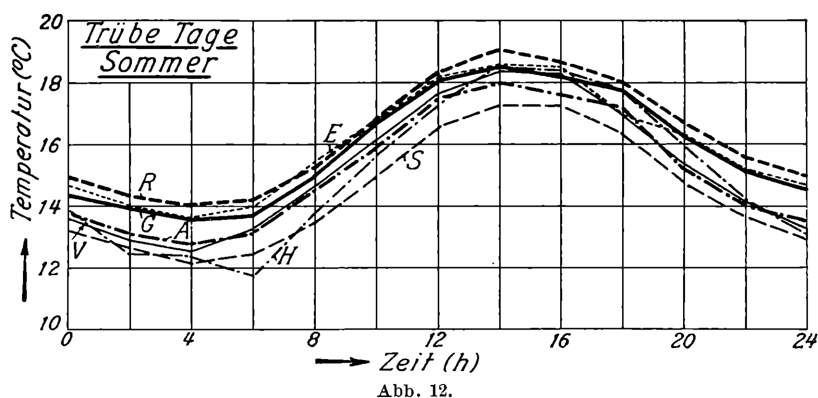


Abb. 12.

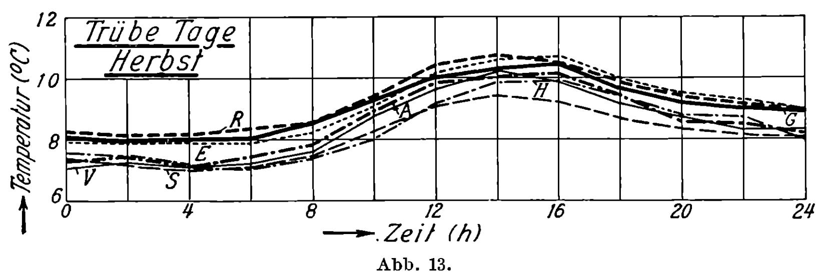


Abb. 13.

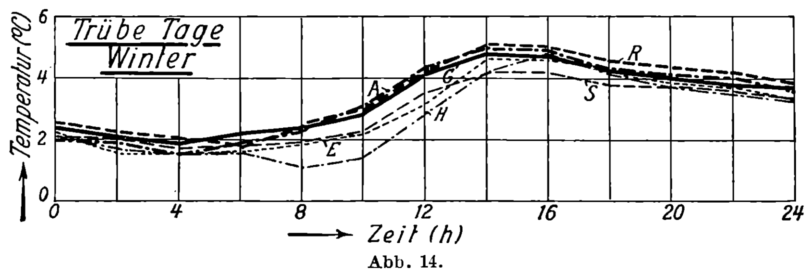


Abb. 14.

Es bleibt noch zu erwähnen, daß an heiteren Tagen im Frühjahr, Sommer und Herbst die Temperaturkurven um 24 Uhr höher enden, als sie um 0 Uhr eingesetzt haben. In diesen Jahreszeiten speichert der Boden Wärme auf. Im Winter hingegen ist ein Verlust an Wärme an heiteren Tagen eingetreten, wie aus den entsprechenden Abbildungen zu sehen ist; denn es enden alle Temperaturkurven tiefer als sie begonnen haben. Für die trüben Tage gilt, daß im Frühjahr, Herbst und Winter eine Wärmeaufspeicherung von einem Tag zum anderen stattfindet, daß aber im Sommer an den Stationen Aßmannshausen, Vollrads, Steinberg und Hochheim ein Verlust an Wärme im Laufe eines vollen Tages vonstatten geht, während die anderen Stationen mit ihren Kurven teils höher enden als sie begonnen haben, teils gleich ihrem Einsatzwert geblieben sind.

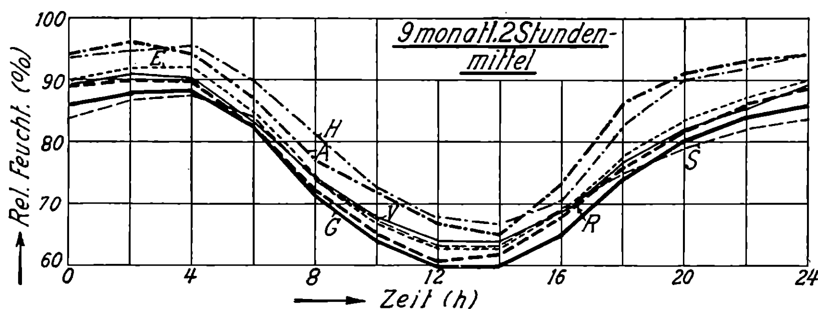


Abb. 15.

4. Die Feuchtigkeitsverhältnisse.

Brauchbare Registrierungen der relativen Feuchtigkeit liegen für die folgenden Zeiten vor:

Geisenheim:	von Januar 1931 bis Oktober 1933;
Aßmannshausen:	von Januar 1931 bis Oktober 1933, ausgenommen November 1931 bis Juli 1932;
Rüdesheim:	von November 1931 bis Oktober 1933, ausgenommen November 1932 und Februar 1933;
Vollrads:	von September 1931 bis Oktober 1933, ausgenommen Juni 1932, Januar bis März 1933, August 1933;
Steinberg:	von Januar 1932 bis Oktober 1933;
Eltville:	von September 1932 bis Oktober 1933;
Hochheim:	von Juli 1931 bis Oktober 1933.

In Abb. 15 und Tab. 19 ist der tägliche Gang der relativen Feuchtigkeit und das Mittel von neun Monaten verzeichnet. Aßmannshausen als kälteste Station und Hochheim mit der größten täglichen Temperaturamplitude zeigen die höchsten relativen Feuchtigkeiten, wohingegen Geisenheim am trockensten bleibt. Die Werte der anderen Stationen liegen dazwischen und unterscheiden sich kaum voneinander.

Im Gang verzeichnet Hochheim vom frühen Morgen ab bis zum späten Nachmittag die höchste relative Feuchtigkeit. Von da an bis

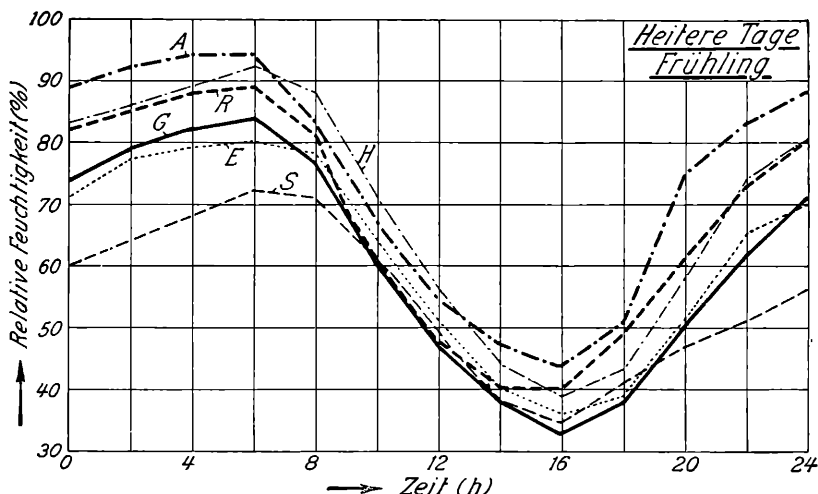


Abb. 16.

zum frühen Morgen steigt dieselbe von Aßmannshausen über die von Hochheim. Tagsüber ist Geisenheim und nachts der Steinberg die trockenste Station. Die Werte der anderen Stationen halten die Mitte

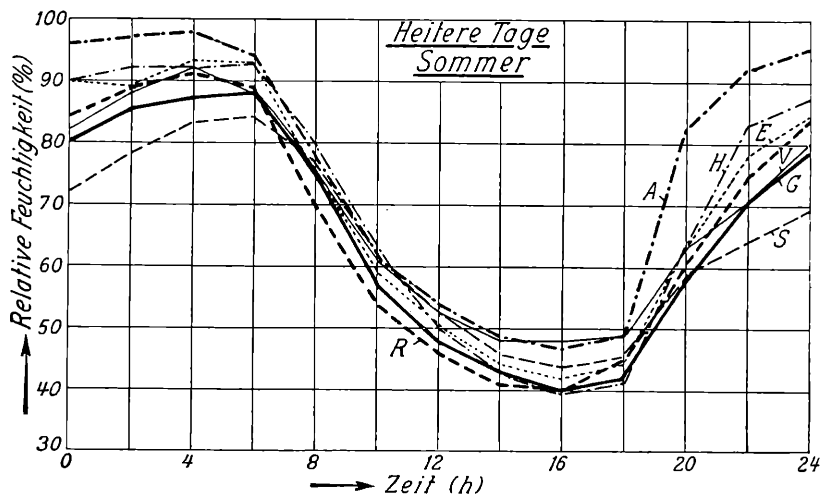


Abb. 17.

ein. Wie bei der Temperatur, so ist es auch hier lohnend, heitere und trübe Tage getrennt zu betrachten. Abb. 16 bis 23 und Tab. 20 bis 27.

Infolge der starken abendlichen Abkühlung an heiteren Tagen im Aßmannshäuser Tal weicht die Feuchtigkeitskurve der Station Aßmannshausen kurz nach Sonnenuntergang beträchtlich nach oben hin von denen der anderen Stationen ab. Dort wird im Laufe der

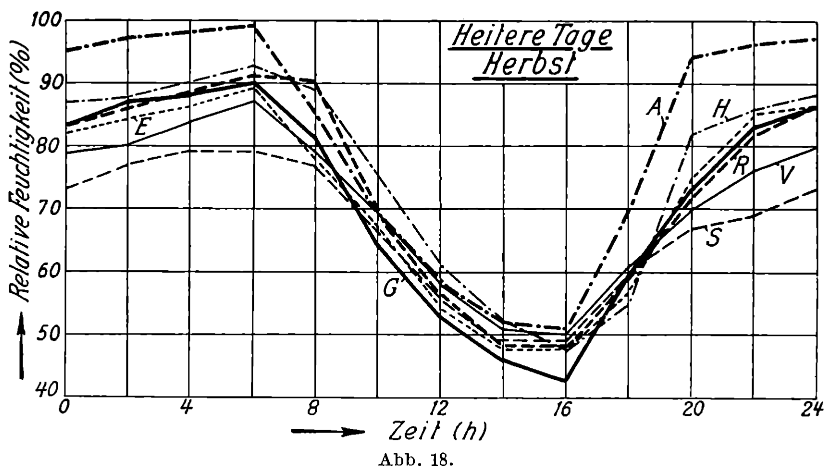


Abb. 18.

Nacht (selbst im Mittel) nahezu der Sättigungspunkt erreicht. Hervorgerufen wird die große Feuchtigkeit durch eine gewaltige Temperaturerniedrigung, die des näheren oben bei Besprechung der Temperaturverhältnisse an heiteren Tagen erläutert ist, so daß auf diese Weise der Taupunkt fast erreicht wird. Im Winter bleibt die Feuchtigkeit

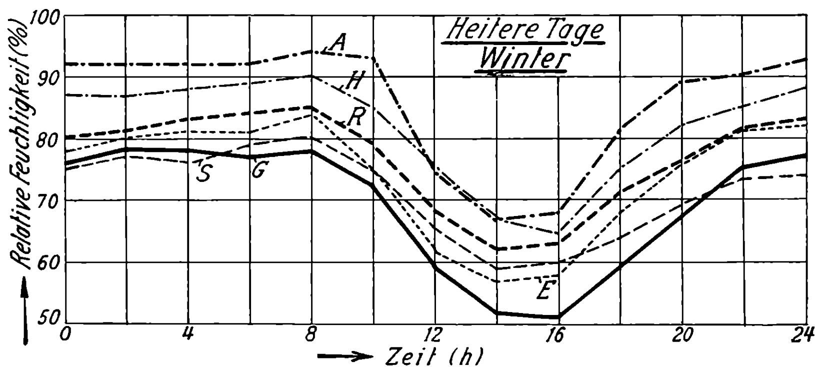


Abb. 19.

während des ganzen Tages über der der anderen Stationen, nur zwischen 12 und 14 Uhr erreicht die relative Feuchtigkeit von Hochheim diejenige von Aßmannshausen, wie überhaupt in den ersten drei Jahreszeiten Hochheim morgens am feuchtesten ist. Die große Feuchte in

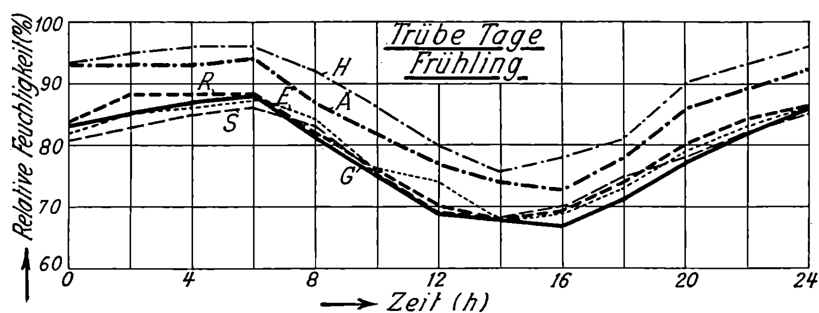


Abb. 20.

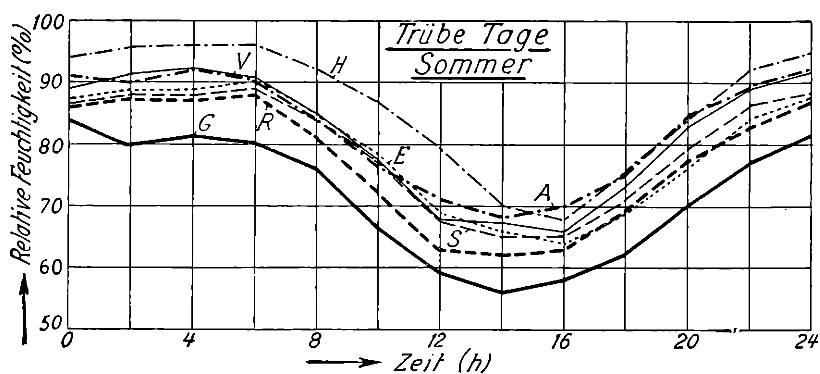


Abb. 21.

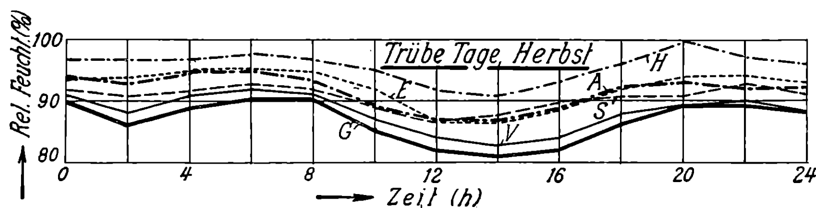


Abb. 22.

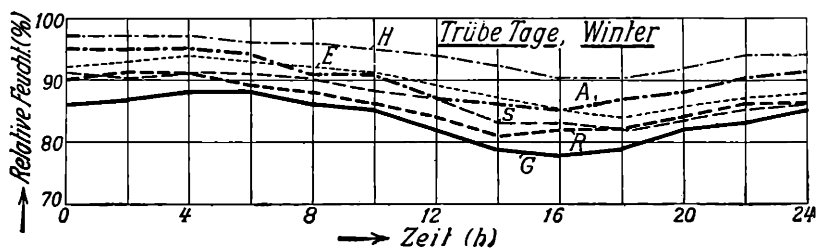


Abb. 23.

Hochheim wird später bei Besprechung des Dampfdrucks erklärt. Außer im Sommer, wo mehrere Stationen zusammen das Minimum am Nachmittag erreichen, liegen sonst die Feuchtigkeitswerte von Geisenheim unter den übrigen Werten der Stationen. Im Winter bleibt Geisenheim sogar — außer der Zeit von 21 bis 5 Uhr — immer am trockensten (Grund wird bei der Dampfdruckbesprechung angegeben), während in den übrigen Jahreszeiten abends, nachts und am frühen Morgen der Steinberg die niedrigste Feuchtigkeit hat. Niemals geht die relative Feuchtigkeit des Steinberg über 85% hinaus. Das ist eine Wirkung des Hanges; denn gerade in den Stunden, in denen die größte relative Feuchtigkeit erreicht wird, also im Laufe der Nacht, fließt am Hang die kalte und feuchte Luft zu Tal und wird durch wärmere und trockenere aus der Höhe ersetzt. Im Sommer nimmt Rüdesheim am Vormittag infolge geringer Verdunstungsmöglichkeit des Bodens die niedrigsten Werte ein. Man beachte die große Differenz Aßmannshausen-Steinberg, die nachts meist mehr als 20%, ja bis zu 30% beträgt.

Bei den trüben Tagen ist die hohe relative Feuchtigkeit von Hochheim auffallend. Sie hält sich mit Ausnahme des Sommers, wo sie am Nachmittag zeitweise unter der von Aßmannshausen und Vollrads liegt, während des ganzen Tages deutlich über der der anderen Stationen. Auf der anderen Seite zeigt Geisenheim, den Frühling ausgenommen, immer die niedrigsten Feuchtigkeitswerte. Die Differenz Geisenheim—übrige Stationen beträgt im Sommer zu fast allen Stunden mehr als 5%. Wie bei der Temperatur an trüben Tagen, so ist ein täglicher Gang der relativen Feuchtigkeit nur im Frühling und Sommer an diesen Tagen noch gut ausgeprägt. Eine weitere Erklärung der verschieden großen Feuchtigkeitsgrade der einzelnen Stationen wird bei der Dampfdruckbesprechung gegeben.

Vergleichen wir bei der relativen Feuchtigkeit den 0 Uhrwert mit dem 24 Uhrwert, so stellen wir an heiteren Tagen im Frühling und Sommer eine Feuchteabnahme, im Herbst und Winter eine Feuchtezunahme im Laufe des Tages fest. Nur auf dem Steinberg liegt der 24 Uhrwert im Winter um 1% unter dem 0 Uhrwert. Bei den trüben Tagen steigt die relative Feuchtigkeit im Laufe des Tages in den beiden Jahreszeiten Frühling und Sommer, wobei Aßmannshausen im Frühling und Geisenheim im Sommer trockener geworden sind. Eine Feuchteabnahme findet an trüben Tagen im Herbst und Winter statt.

Da aus obigen Betrachtungen hervorgeht, daß der Dampfdruck an den verschiedenen Stationen sich verschieden verhält, so wurde aus den Zweistundenwerten der Temperatur und der relativen Feuchtigkeit, wiederum für die einzelnen Jahreszeiten und heitere und trübe Tage getrennt, der Dampfdruck berechnet. Abb. 24 bis 31, Tab. 28 bis 35.

Dampfdruck. Im allgemeinen verläuft bekanntlich die Dampfdruckkurve parallel der Temperaturkurve. Dabei hat auch, ungestörte

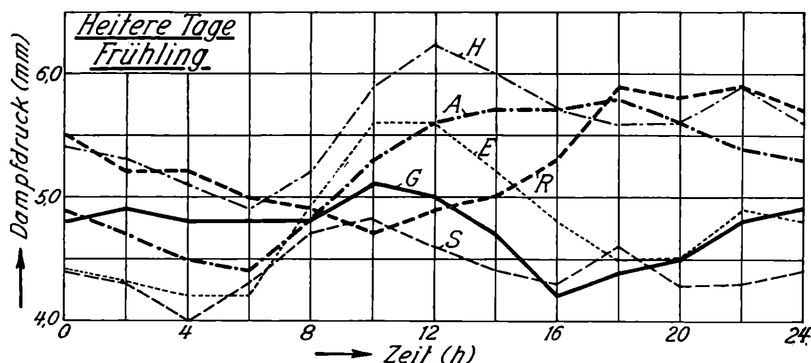


Abb. 24.

Verhältnisse vorausgesetzt, die wärmere Station den höheren Dampfdruck. Die in der Ebene gelegenen Stationen zeigen eine Doppelwelle im Laufe des Tages, nämlich ein Hauptminimum zur Zeit des Tem-

Heitere Tage
Sommer
Dampfdruck (mm)
13,0
12,0
11,0
10,0
0 4 8 12 16 20 24
Zeit (h)
V H R S E A G Tau

Abb. 25.

peraturminimums vor Sonnenaufgang, ein Hauptmaximum vormittags oder um die Mittagszeit. Durch die um diese Zeit am stärksten wirkende

vertikale Konvektion der überhitzten bodennahen Luftschichten wird der Wasserdampf mit in die Höhe geführt und zwar schneller als die Erdoberfläche und deren Bedeckung den fortgeführten Wasserdampf nachliefern können, so daß auf diese Weise ein Nachmittagsminimum

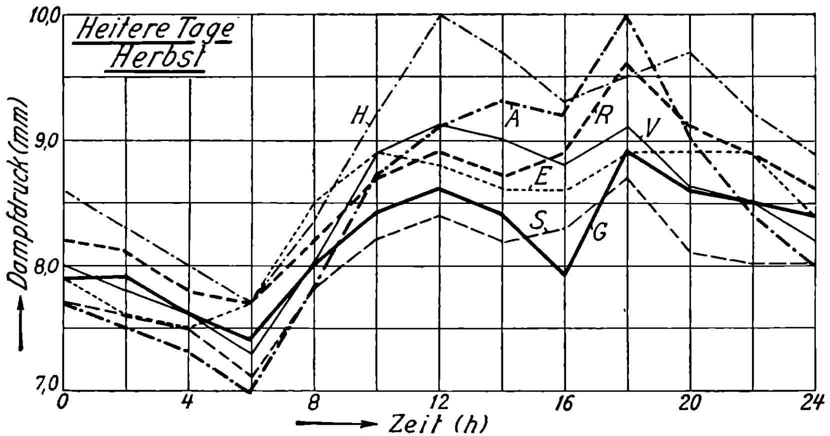


Abb. 26.

zustande kommt. Geisenheim, Hochheim und Eltville zeigen an heiteren Tagen gut ausgebildet diese Doppelwelle in allen Jahreszeiten. Nur schwach vorhanden ist die Welle an den Stationen Vollrads, Rüdesheim, Steinberg und Aßmannshausen, was als Beweis einer nur schwachen Konvektion bzw. hohen Bodenfeuchtigkeit angesprochen werden kann. Bei Aßmannshausen verschwindet im Frühling das Minimum am Nachmittag gänzlich, d. h. im Tale findet keine Konvektion statt. Im Winter ist an heiteren Tagen der tägliche Gang des Dampfdrucks nur ein geringer infolge des an und für sich schon niedrigen

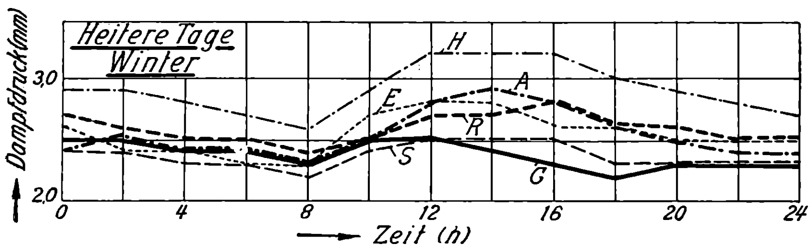


Abb. 27.

Dampfdrucks. Die Forderung, daß das Morgenminimum und das Vormittagsmaximum die Extreme darstellen sollen, ist in vielen Fällen nicht erfüllt. Geisenheim hat sein Hauptminimum im Frühjahr am Nachmittag, Rüdesheim und Aßmannshausen ihr Hauptmaximum am

Nachmittag. Im Sommer haben ebenfalls Rüdesheim, Aßmannshausen und auch Eltville, Hochheim und Vollrads ihr Hauptmaximum am Nachmittag, während hier die Forderung nach dem Hauptminimum am Morgen bei allen Stationen erfüllt ist, wie es auch für den Herbst der Fall ist. In dieser Jahreszeit liegt wiederum das Nachmittagsmaximum von Aßmannshausen, Rüdesheim, Eltville, Geisenheim und Steinberg über dem des Vormittags.

Bei der Station Rüdesheim ist das Vormittagsmaximum des Dampfdrucks nur ganz schwach angedeutet. Das bedeutet, daß — trotz ansteigender Temperatur — der Boden und die Reben nur sehr wenig Wasser in Form von Dampf abgeben. Erklärlich wird die Tatsache durch den dortigen schweren Lehmboden, der jede Verdampfung und Atmung der Bodenoberfläche unmöglich macht. Diese Erklärung stimmt auch mit der Aussage des dortigen Beobachters, eines Weinbauinspektors, überein, wonach der Lehmboden mehr als üblich während des Sommers umgegraben wird, um eine Auflockerung herbeizuführen. Dazu kommt noch, daß die Weinrebe sehr wenig Wasser verdunstet; denn auch an der Station Steinberg ist der Gang des Dampfdrucks verhältnismäßig gering, während dort, wo der Boden nicht mit Weinreben, sondern mit Gras und anderen Pflanzen bedeckt ist (Eltville und Vollrads) der Gang ein großer ist. Die Verdunstung nackten Bodens ist ebenfalls geringer als die bewachsenen Bodens; denn in Geisenheim, wo die Station teils von unbewachsenem Boden, teils von Bäumen umgeben ist, steigt die Dampfdruckkurve am Morgen mäßig an. Sie bleibt weit unter der von Eltville und Vollrads, wo der Boden mit Pflanzen dicht bewachsen ist. Der sehr hohe Dampfdruck der Station Hochheim ist durch die große Feuchtigkeit des Erdreiches bedingt. Der Boden besteht dort aus einem lockeren Gemisch von Lehm und Sand, das die Feuchtigkeit ähnlich einem Schwamm aufsaugt. Dazu kommt noch, daß ein Einsickern oder Abfließen in tieferes Erdreich dadurch ausgeschlossen ist, daß in geringer Tiefe eine Tonschicht verläuft, die in der näheren Umgebung der Station, wo das Gelände zum Main abfällt, an die Erdoberfläche tritt. Es kann daher immer sehr viel Wasser in die Atmosphäre hinein verdunsten. Da nach J. Schubert die Verdunstung im Waldbestand größer ist als im freien Gelände, so ist auch der hohe Dampfdruck des Aßmannshäuser Tales geklärt, das auf der Südseite mit Wald bewachsen ist. Der große Abfall des Dampfdrucks in Aßmannshausen kurz nach Sonnenuntergang im Sommer und Herbst (er beträgt im Laufe der Nacht 4 mm) hängt zweifelsohne mit einem Wechsel des Luftkörpers zusammen, wie es auch H. Schultz für das Wispertal gefunden hat. Die durch den Bergwind abgeführten Luftmassen werden andauernd durch solche aus höheren, trockeneren Luftschichten ersetzt. Nach J. Schubert genügt zur Taubildung eine relative Feuchtigkeit von über 90%. Da eine solche während der ganzen Nacht im Tale bei Aßmannshausen registriert wird, so ist die Taubildung

am großen Abfall des Dampfdrucks stark mitbeteiligt. In Eltville, das an heiteren Tagen im Sommer und Herbst wärmer ist als Geisenheim, ist der Dampfdruck in diesen beiden Jahreszeiten sehr viel größer.

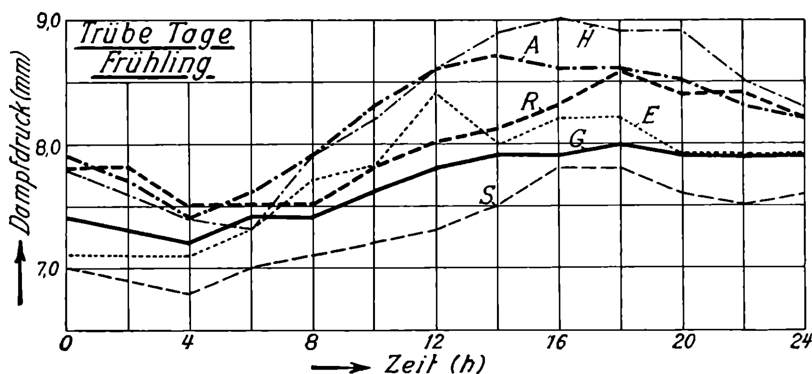


Abb. 28.

Daraus folgt, dass unmittelbar am Rhein der Dampfdruck bedeutend größer ist als an Stellen, die vom Rheinstrom weiter weg gelegen sind.

Bei den trüben Tagen kann man die Feststellung machen, daß nur im Sommer an allen Stationen eine Doppelwelle vorhanden ist, d. h. eine gut ausgebildete Konvektion stattfindet. In den anderen

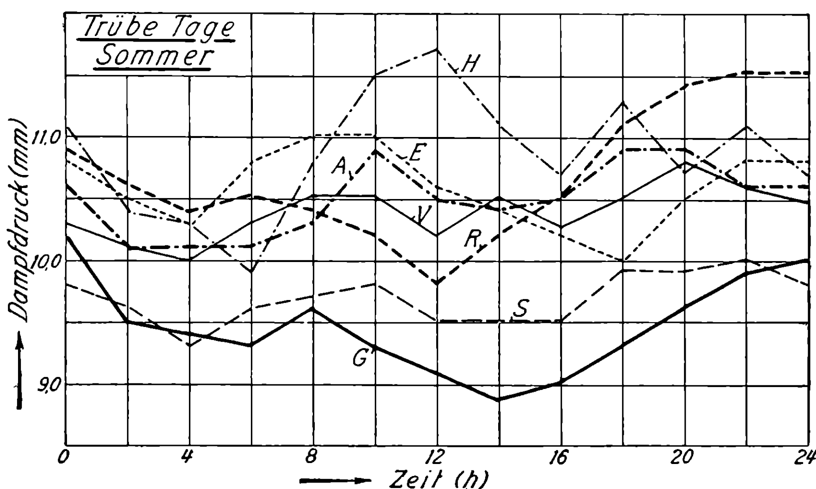


Abb. 29.

Jahreszeiten ist sie nicht zu finden oder sie ist nur ganz schwach angedeutet, so daß die Dampfdruckkurven in einfache Wellen übergehen, die sich teils mehr, teils weniger an die Temperaturkurven anlehnen.

Es sei aber erwähnt, daß im Gegensatz zum Herbst, wo eine Konvektion nirgends angedeutet ist, eine solche im Winter, wenn auch nur ganz schwach, vorhanden ist. Durch die große relative Feuchtigkeit bedingt zeigt Hochheim sehr hohe Werte, und infolge der hohen Herbsttemperaturen von Eltville steigt hier der Dampfdruck noch über den von Hoch-

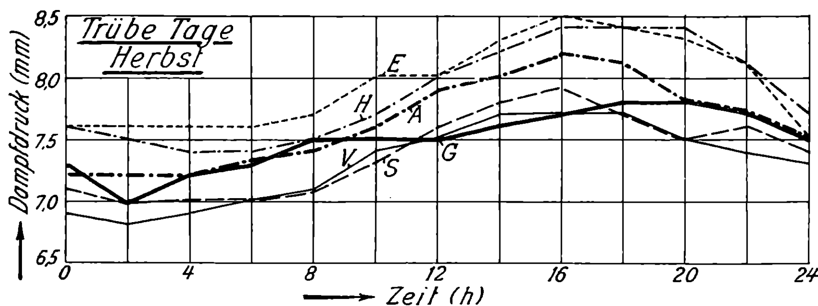


Abb. 30.

heim in dieser Zeit. Umgekehrt zeigt Geisenheim durch die geringe relative Feuchtigkeit sehr niedrige Dampfdruckwerte, während der Dampfdruck vom Steinberg gemäß seiner Höhenlage unter dem der niedriger gelegenen Stationen bleibt.

Wie schon erwähnt, ist das Nachmittagsminimum des Dampfdrucks ein Kriterium für eine Konvektion, sowohl in bezug auf die Zeit, als auch bezüglich der Stärke. An heiteren Tagen hält die Konvektion im Frühling am längsten in Hochheim, Vollrads und Eltville an. Ihre Minima treten gegen die von Geisenheim und Steinberg um mehr als zwei Stunden verspätet um 18 Uhr etwa ein, während an den beiden letzten Stationen der Höhepunkt der Konvektion schon um 16 Uhr zur Zeit des Temperaturmaximums überschritten ist. Am stärksten ist die

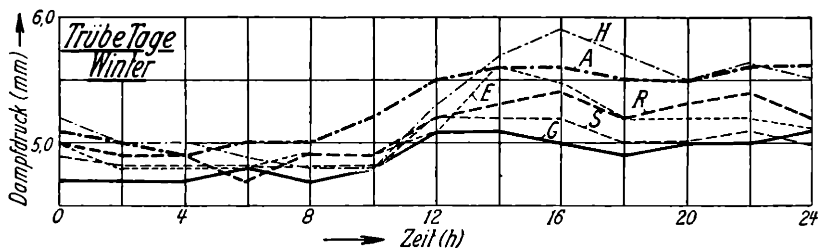


Abb. 31.

Konvektion in dieser Jahreszeit in Hochheim, Eltville und Geisenheim, schwach ist sie nur in Rüdesheim und Steinberg. In Aßmannshausen fehlt eine Konvektion gänzlich. Im Sommer tritt das Minimum an allen Stationen ziemlich gleichzeitig um 18 Uhr ein, ausgenommen Rüdesheim, wo die Kurve bereits zwei Stunden früher beim Temperaturmaximum

ihren großen Anstieg beginnt. Die stärkste Konvektion im Sommer verzeichnen wiederum Hochheim und Eltville. Etwas schwächer ist sie in Geisenheim und Steinberg und nur ganz schwach in Vollrads, Aßmannshausen und Rüdesheim. Im Herbst erreichen die fünf Stationen Hochheim, Aßmannshausen, Vollrads, Eltville und Geisenheim gleichzeitig um 16 Uhr zur Zeit des Maximums der Temperatur das Minimum, während Rüdesheim und Steinberg schon um 14 Uhr den tiefsten Wert erreichen. Die Stärke der Konvektion im Herbst ist überall nur mäßig. Im Winter tritt eine Konvektion kaum in Erscheinung.

Auch beim Dampfdruck beobachten wir, daß die Tageskurven meist nicht an ihren Ausgangspunkt zurückkehren. Infolge einer Temperaturerhöhung im Laufe eines Tages im Frühling, Sommer und Herbst haben wir auch eine Zunahme des Dampfdrucks zu verzeichnen. Nur in Eltville bleibt merkwürdigerweise der 24 Uhrwert unter dem 0 Uhrwert im Sommer. Da im Winter ein Verlust an Wärme stattfindet, sinkt auch der Dampfdruck in dieser Jahreszeit, bzw. er bleibt gleich in Geisenheim und Aßmannshausen. Für die trüben Tage gilt dasselbe. Im Frühling, Herbst und Winter, wo die Temperaturkurven höher enden als sie beginnen, steigt der Dampfdruck im Laufe des Tages mit Ausnahme der Station Eltville, wo der Dampfdruck im Herbst unverständlicherweise sinkt. Im Sommer, wo die Temperaturkurve der einzelnen Stationen schon verschieden endet, einmal über, einmal unter dem 0 Uhrwert, endet auch die Dampfdruckkurve verschieden. In Geisenheim und Hochheim nimmt der Dampfdruck im Laufe von 24 Stunden zu, in Rüdesheim und Vollrads nimmt er ab, und in Eltville, Aßmannshausen und Steinberg bleibt er sich gleich.

Zusammenfassend kann folgende Darstellung der Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der sieben Stationen gegeben werden: am wärmsten von allen Stationen in 8 Monaten des Jahres erweist sich Rüdesheim; nur im Juni und Dezember ist Geisenheim und im Oktober und November Eltville etwas wärmer. Erhöhte Werte gegenüber den anderen Jahreszeiten zeigen Herbst und Winter an der hart am Rheinstrom gelegenen Station Eltville. Kältester Ort des ganzen Jahres ist die Talstation Aßmannshausen mit Ausnahme des Dezembers, wo die höchstgelegene Station Hattenheim—Steinberg an ihre Stelle tritt. Infolge eines Bergwindes, der an heiteren Abenden und Nächten im Aßmannshäuser Tal weht, zeigt Aßmannshausen abends und nachts die niedrigsten Temperaturen. Frühmorgens ist Hochheim der Kältepol, während tagsüber der Steinberg am kältesten bleibt. Der Steinberg hat auch den ausgeglichensten Tagesgang. Höchste Temperaturen in der ersten Tageshälfte hat Geisenheim, von 7 Uhr an mit Eltville zusammen. Rüdesheim ist am Nachmittag und abends von allen Stationen am wärmsten. Das geringste Tagesmittel hat die Talstation Aßmannshausen und nicht der hohe Steinberg; das höchste Tagesmittel zeigt Rüdesheim.

In heiteren Nächten bildet sich eine Inversion der Temperatur aus, so daß der Steinberg in solchen Nächten am wärmsten bleibt. Die relative Feuchte ist bei weitem am höchsten in Hochheim, es folgt dann Aßmannshausen. Relativ trocken bleibt Geisenheim am Tage, während nachts der Steinberg infolge der Hanglage die niedrigsten Feuchtewerte zeigt. Zwischen den Extremen gelegene normale Werte haben die übrigen Stationen.

5. Folgerungen aus den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen.

Was man schon länger gefühlsmäßig weiß, haben Geiger, Wölfle und Seip in einer gemeinsamen Arbeit über die Frostgefährdung in folgenden Sätzen ausgesprochen:

1. Der Advektivfrost ist am schärfsten in den Hochlagen.
2. Der Strahlungsfrost ist am stärksten in den Tallagen.
3. In den Hanglagen ist der Frost am mildesten.

Bei der Betrachtung der heiteren Tage, in denen die Strahlung die Hauptrolle spielt, hat sich gezeigt, daß die Temperaturkurve im Aßmannshäuser Tal von Sonnenuntergang ab bis zum frühen Morgen einen ungewöhnlich starken Abfall aufweist und die nächtlichen Temperaturen weit unter denen der anderen Stationen liegen und daß auf der anderen Seite die Hangstation Steinberg den geringsten Abfall hat und nachts von allen Stationen am wärmsten bleibt. Wir sehen also die Forderung Geigers und seiner Mitarbeiter aufs beste bestätigt. Dr. Hertz, früher an der Versuchs- und Forschungsanstalt in Geisenheim, hat durch Umfragen die frostgefährdeten Lagen des Rheingauer Weinbaugebietes in einer Karte im Anhang dieser Arbeit zusammengestellt. Wir sehen, daß die Frühjahrs- oder Spätfröste meist in den Tallagen und Niederungen von Bächen auftreten, während die Herbst- oder Frühfröste in den höheren Lagen angetroffen werden. Es ist bemerkenswert, daß dort, wo die Weinberge sich am gleichmäßig aufsteigenden Gelände von Rüdesheim rheinabwärts hochziehen, kaum eine frostgefährdete Lage eingezeichnet ist. Wenn nun doch eine solche im unteren Rheingau auf der Karte gefunden wird, so liegt die Froststelle bestimmt in den wenigen Seitentallagen. Ganz anders im oberen Rheingau. Hier treffen wir über das ganze Weinbaugebiet zerstreut Spätfrostlagen an, weil hier das Gelände vielgestaltiger ist; es wechseln Hügel mit Senken, und gerade in oder am Rande dieser Senken treten die Frühjahrsfröste zahlreich auf. Das ist ein Beweis dafür, daß die Frühjahrsfröste auf Ausstrahlung beruhen und daß örtlich sich bildende Kaltluftmassen die Senken und Tallagen gefährden.

Die Spätfröste entstehen in klaren, windstillen Strahlungsnächten mit polarem Luftkörper und beruhen, wie schon gesagt, auf Ausstrahlung des Bodens. Alle Kaltluft, die sich am Boden bildet, fließt,

da sie spezifisch schwerer ist als ihre Umgebung, berg- bzw. hangab und sammelt sich in den tiefstgelegenen Tälern der Gemarkung, wo der überall ziemlich gleichgeartete Strahlungsprozeß weitere Abkühlung verursacht. Die Kaltluft, die entweder, wenn nur geringe Reibung und kein Hindernis am Hang vorhanden ist, kontinuierlich ohne Unterbrechung abfließt oder bei größerer Reibung und Hindernissen in einzelnen Luftpaketen, „Kaltlufttropfen", zu Tale rinnt, wird durch wärmere aus der Höhe ersetzt, wobei eine Frostgefährdung natürlich herabgemindert wird. Man vergleiche hierzu die abendlichen Abkühlungskurven des Steinbergs im Herbst und auch im Frühling, wo stärkerer und schwächerer Abfall der Temperatur im Laufe der Nacht mehrmals wechseln.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den herbstlichen Frühfrösten. Hier haben wir es oft mit Kaltluftmassen zu tun, die gemäß der allgemeinen Wetterlage aus kälteren Gegenden zu uns verfrachtet werden. Diese Luftmassen sind entsprechend der vertikalen Temperaturverteilung oben am kältesten, so daß die Hochlagen am gefährdetsten sind. Meist haben diese Kaltlufteinbrüche polar-maritimen Charakter und sind von Schauertätigkeit begleitet, die noch eine zusätzliche Verdunstungskälte bewirkt.

Die für den Weinbau gefahrvollsten Fröste sind die Frühjahrsfröste der geschützten Tallagen, zumal die hohen mittäglichen Temperaturen der Täler und Mulden die Knospen der Reben frühzeitig zum Austrieb anreizen. Als mittlerer Austriebstag ist für Geisenheim der 12. Mai errechnet worden. Man hat deshalb versucht, die Ausstrahlung der klaren windstillen Frühjahrsnächte durch Erzeugen künstlichen Rauches zu unterbinden. H. Landsberg und H. Müller haben in dieser Hinsicht praktische Versuche im Rheingau unternommen, die zwar bezüglich Kosten und Nutzeffekt nicht restlos befriedigten, die aber zu weiteren Versuchen ermutigen. Durch sogenannte „Strohsperrfeuer" hat man versucht, die durch Hohlwege hereinbrechende Kaltluft der Berge und Hänge abzuriegeln. Diese Versuche waren ergebnisvoller.

Bei dieser Gelegenheit dürfte es interessieren, die absoluten Temperaturminima des Mai an den einzelnen Stationen der Jahre 1931 bis 1933 zu wissen. In nachstehender Tabelle sind sie zusammengestellt:

	1931		1932		1933	
Geisenheim	1. 5.	1.9°	6. 5.	1.8°	18. 5.	5.5°
Aßmannshausen	1. 5.	−0.2	6. 5.	−0.9	21. 5.	1.0
Rüdesheim	1. 5.	1.8	6. 5.	1.5	18. 5.	5.0
Vollrads	—	—	6. 5.	0.9	18. 5.	4.4
Steinberg	1. 5.	1.9	6. 5.	0.7	18. 5.	4.7
Eltville	—	—	—	—	18. 5.	3.5
Hochheim	—	—	6. 5.	−1.0	18. 5.	2.3

Für den Winzer sind folgende Anwendungen wichtig:

1. Eine Frostbekämpfung jedmöglicher Art ist gänzlich aussichtslos, wenn durch die Großwetterlage bedingt Luftmassen, deren Temperatur-

tagesmittel unter 0° liegen, zu uns herangeführt werden (Advektivfröste).

2. Eine Frostbekämpfung ist möglich, wenn Luftmassen, deren mittlere Temperaturen über 0° liegen, bei uns vorhanden sind, die aber an klaren, windstillen Nächten allein durch Ausstrahlung unter den Gefrierpunkt erkalten (Strahlungsfröste).

In diesem Zusammenhang muß noch ein Wort über das Rheingauer Obst und einen eventuellen Frühgemüseanbau im Rheingau gesprochen werden. In einer so geschützten, warmen und genügend feuchten Gegend, wie es der Rheingau doch nun einmal ist, müßte in viel größerem Maße wie bisher größter Wert auf Anbau hochwertigen Edelobstes gelegt werden. Bisher hat man teils aus Unkenntnis, teils aus einer übertriebenen Hochschätzung der Quantität unter Verachtung der Qualität jene Obstsorten gepflanzt, die auch in klimatisch weniger bevorzugten Gebieten Deutschlands in derselben Menge und Güte gedeihen. Erst in den letzten Jahren ist es der aufklärenden Arbeit der Lehr- und Forschungsanstalt in Geisenheim gelungen, mehr Verständnis für den Anbau qualitätsreicheren Obstes in der Bevölkerung zu finden. Es kann auch nicht eingesehen werden, daß z. B. das nördlicher gelegene Holland mit Frühgemüse zu einer Zeit den deutschen Markt beliefert, wo auch deutsche Gemüseerzeugnisse in viel größerem Umfange, als es bisher der Fall gewesen ist, erzeugt werden können; denn wir haben doch hier in Deutschland Gegenden, die klimatisch gesehen den holländischen Gemüsedistrikten überlegen sind. Folgende Temperaturzusammenstellungen der Monate April, Mai und Juni von Geisenheim und De Bilt in Holland mögen das beweisen:

	Langjähriges Mittel			Langjähriges mittleres Minimum		
	April	Mai	Juni	April	Mai	Juni
Geisenheim	9.6°	14.0	17.0	4.0	7.8	11.3
De Bilt bei Utrecht	9.3°	13.9	17.0	3.5	8.0	10.7

Es kommt noch hinzu, daß nach den Berechnungen und der Karte des „Frühlingseinzuges in Mitteleuropa“ von E. Ihne in Darmstadt das Gebiet entlang des Rheines von Basel bis Düsseldorf zu denjenigen Gebieten gehört, in denen der Frühling im Mittel zwischen dem 22. und 28. April (Geisenheim 24. April) seinen Eingang hält, während der Frühling in Süd- und Westholland, den klimatisch günstigeren Teilen der Niederlande, erst zwischen dem 29. April und 5. Mai einzieht. Auch hier ist dem Rheingau die Möglichkeit geboten, einen lohnenden Erwerbszweig zu finden. Gerade in den Lagen, in denen der Weinbau sich nicht recht lohnt, wäre es immerhin noch recht gut möglich, mit einem Zeitvorsprung von etwa 14 Tagen vor anderen Gebieten den deutschen Gemüsemarkt zu beliefern. Selbstverständlich darf unter keinen Umständen nun wahllos an den Anbau von Frühgemüse herangegangen werden. Es bedarf dazu der Beratung des sachverständigen Klimatologen und Bodenkundigen.

Bei der Beschreibung der Stationen wurde gesagt, daß die Station Hochheim in einem Rebzuchtgarten aufgestellt ist. Dort werden die Unterlagen für die reblausfesten Amerikanerreben herangezogen. Bei der Betrachtung der Feuchtigkeitsverhältnisse haben wir feststellen können, daß sowohl der Dampfdruck als auch die relative Feuchtigkeit von Hochheim weit über den Werten der anderen Stationen liegen. Während aber an den Rheingauer Stationen die Feuchtigkeit zum größten Teil durch die Luftkörper bedingt ist, wird in Hochheim der große Feuchtigkeitsgehalt der Luft durch den nassen Boden hervorgerufen. Demgegenüber ist der Boden des Rheingaues sehr trocken. Das Rebenholz, das von Hochheim geliefert wird und den nassen Boden gewöhnt ist, findet also plötzlich ganz andere Verhältnisse vor. Dieses Holz ist für die teils lehmig klotzigen, teils steinernen Böden des Rheingaues zu weich. Es kommt aber noch ein weiterer Faktor hinzu: Durch die grosse Feuchtigkeit und die hohen Temperaturen in Hochheim sind die günstigsten Vorbedingungen für die Peronospora, einer Pilzkrankheit der Reben, geschaffen. Nach Aussage des Hochheimer Beobachters tritt tatsächlich diese Krankheit in höchstem Maße auf, und man hat alle Hände voll zu tun, um die Krankheit in den Monaten Juni und Juli zu bekämpfen. Daß dadurch die Rebe stark beansprucht wird und daß der Rebe wertvolle Stoffe durch natürliche Selbstbekämpfung des Pilzes für den Auf- und Ausbau verlorengehen, liegt auf der Hand. Bezeichnenderweise sind auch in der näheren Umgebung der Station keine Weingärten anzutreffen, zumal das Gelände hier eben, für einen Wein-„berg“ also ungeeignet ist und die Zusammensetzung des Bodens nicht der der typischen Weinbergslagen entspricht. Erst in größerer Entfernung von der Station und am Hang gelegen sind die berühmten Lagen des „Hochheimers“ anzutreffen. Obige Ausführungen werden durch einen alten erfahrenen Winzer aus Kaub aufs beste unterstützt und bestätigt. Die Erfahrung, die die Winzer mit den hier gezüchteten Reben machen werden, wird zeigen, inwieweit die oben angeführten Befürchtungen Wirklichkeit werden.

6. Berg- und Talwinde.

Wenn der Klimatologe von Berg- und Talwinden spricht, so versteht er unter einem Bergwind einen Wind, der vom Berge herab in das Tal, und unter einem Talwind einen Wind, der berg- bzw. hangauf weht. In der Bevölkerung am Rhein und in Schiffahrtskreisen sind aber beide Bezeichnungen gerade für das Umgekehrte im Sprachgebrauch.

Um die Natur der Berg- und Talwinde (klimatologische Bezeichnungsweise) der Rheingaugegend näher kennen zu lernen, wurden eine Anzahl Rauchversuche in den Tälern bzw. Mulden bei Eltville im Rheingau angestellt. Bei den Rauchversuchen wurden Rauchpatronen der Firma Woesch in Aschaffenburg benutzt, die am Erdboden angezündet etwa 4 Minuten lang einen weißen Rauch entwickeln. Dieser Rauch wird

von der jeweiligen Luftströmung mitgenommen. Um Rauchpatronen zu sparen, wurde, wenn eine rohe Messung genügte, ein 1 m langer Zwirnsfaden benutzt, der frei herabhängend ebenfalls gute Dienste leistete.

Der Rhein fließt bei Eltville fast genau von Ost nach West. Von Norden her schiebt das Rheingaugebirge seine Berge und Hügel bis auf etwa 2 km an den Strom heran. Das Gebirge wird von breiten, muldenähnlichen Tälern durchzogen, die in ihrem Anfange meist nord-südlich, in der Mitte nordwest-südöstlich und später, wenn sie aus dem Gebirge austreten, wieder nord-südlich bis zur Einmündung in das Rheintal verlaufen. Beim Verlassen der Berge werden die Täler so flach, daß man das Gelände jetzt als gewellte Ebene betrachten kann. Zwei solcher Mulden durchziehen die Stadt Eltville. In diesen beiden Mulden bzw. Tälern (solange sie noch im Gebirge verlaufen) wurden die meisten Versuche angestellt. Die Kammhöhe beträgt im Mittel im Gebirge 120 m, in der Ebene 20 m.

Erster Versuch. Am 9. März 1933 lag bis gegen 11 Uhr dichter Nebel über der gesamten Landschaft. Nachdem sich der Nebel aufgelöst hatte, fand den ganzen übrigen Tag kräftige Einstrahlung statt (kontinentales Hochdruckgebiet). Der Gradientwind schwankte um Ost und wehte mit etwa 3 bis 4 Sekundenmetern. Die Sonne ging um 18.05 Uhr unter. Kurz vor Sonnenuntergang wurde auf dem Osthang (Rauenthaler Berg) eine Rauchpatrone angezündet. Der Rauch floß gemäß dem Gradientwind nach Westen, aber den Hang hinab bis zu einer Höhe von 8 m über der Talsohle. Hier wurde der Rauch vom Boden abgehoben und ging im Bogen quer über das Tal hinweg, um sich dann allmählich zu verlieren. Im Tale selbst wehte ein Wind aus Nordwest von 3 m/sec. Stärke, parallel dem Tale. Das Tal war also schon von einer kälteren Luftmasse als die, die hangab geflossen war, erfüllt. Beide Luftmassen hatten sich durch Ausstrahlung abgekühlt, wobei die Luft im Tale talab, die am Hang hangab geflossen war. Während aber die Kaltluft im Tale sich ihren eigenen Gradienten gebildet hatte, so daß der Gradientwind sie nicht mehr beeinflussen konnte, war die Hangluft weniger stark abgekühlt, und der Gradientwind hatte noch Einfluß auf sie. So konnte es kommen, daß beide Luftströmungen einen Winkel von nahezu 120^0 miteinander bildeten. Der Bergwind (Wind parallel dem Tal) konnte in der ganzen Länge des Tales, auch in den von Nord nach Süd verlaufenden Straßen der Stadt, beobachtet werden. Die Windfahnen über der Stadt zeigten den Wind aus Osten an. Die Stadtwärme genügte demzufolge nicht, um den katabatischen Strom aufzuhalten. Inwieweit das für größere Städte, die ähnlich gelegen sind, Gültigkeit hat, bedarf der näheren Untersuchung.

Zweiter Versuch. Der 10. März brachte im wesentlichen dieselbe Wetterlage. Dort, wo das Tal nordwest-südöstlich verläuft, wurden ab

17.02 Uhr Windbeobachtungen über Stärke und Richtung ausgeführt. Zuerst wehte der Gradientwind aus Ost im Tale. Der Wind wurde aber immer schwächer und drehte dabei über Nordost nach Norden. Diese Richtung erreichte er um 18.20 Uhr und behielt sie bis zum Versuchsende bei. Daß hier der Bergwind nicht genau parallel dem Tale wehte, wird durch ein kleines Seitental, das an dieser Stelle von Nordosten einmündet, erklärlich; denn die Kaltluft dieses Tales lenkt die des Haupttales aus seiner ursprünglichen Richtung ab. Seit Beginn der Messung hatte der Wind somit um 90^0 gedreht.

Dritter Versuch. Am 13. März herrschte wiederum Hochdruckwetter und Windstille, wie verschiedene Höhenfeuer zu erkennen gaben. In den Seitentälern, die teils nach Westen, teils nach Osten verlaufen, wurde durch Rauchpatronen festgestellt, daß der Bergwind immer parallel dem Tale talab wehte. Sobald der Rauch die Stelle erreicht hatte, wo das Seitental in das Haupttal einmündet, wurde er durch die talab fließende Kaltluft des Haupttales bis zu $1\frac{1}{2}$ m in die Höhe gehoben und floß dann aber dem Haupttale folgend talab. Es blieb sich dabei ganz gleich, welchen Winkel Haupt- und Seitental miteinander bildeten. In den Straßen der Stadt und sogar über der Stadt wehte an diesem Tage der Bergwind aus Norden mit 2 bis 3 m/sec.

Vierter Versuch. Am 28. März lag Mitteleuropa in einem Schönwettergebiet. Im Tale war keine Luftbewegung zu erkennen. Auf dem schon im Schatten befindlichen Westhang wurde eine Rauchpatrone angezündet. Ihr Rauch floß gleichmäßig, dicht am Boden gleitend mit 1 m/sec hangab. Im Tale selbst blieb der Rauch vorerst liegen und bewegte sich dann ganz langsam infolge seiner Gravitationsenergie das Tal hinab. Im Tale wehte also noch kein Bergwind, während der Hangwind schon ausgebildet war. An diesem Tage herrschte schwacher Nordostwind in der freien Atmosphäre.

Fünfter Versuch. Dieser Versuch wurde am 11. September 1933 um 14.30 Uhr angestellt. Die Temperaturen lagen um die Mittagszeit über 20^0. Es herrschte ein schwacher Südostwind. Mit Hilfe des Zwirnsfadens wurde im Tale, wo schon im Frühjahr die Versuche stattfanden, ein Talwind, an den Hängen ein Hangwind (Aufwind) von $\frac{1}{2}$ m/sec festgestellt. Die Hangauf- und Talwinde waren dem Gradientwind zum Teil entgegengesetzt gerichtet. Auch in allen Seitentälern wehte jeweils ein Wind das Tal aufwärts.

Eine Beobachtung. Die folgende Beobachtung wurde an einer anderen Stelle gemacht und zwar im Schlangenbader Tal. Dieses Tal hat seinen Ursprung tief im Rheingaugebirge und berührt auf seinem 11 km langen Lauf die Orte Wambach, Bad Schlangenbad, Neudorf und Nieder Walluf, wo es in das Rheintal einmündet. Die Hauptrichtung ist eine nord-südliche, die kurz hinter Neudorf von einer west-östlichen abgelöst wird. Dort, wo das Tal diese Biegung gerade ausgeführt hat, wurde die Beobachtung gemacht. Am 7. September 1933 war sonniges

Wetter (kontinentales Hochdruckgebiet). Es wehte ein strammer Ostwind von 4 bis 5 m/sec. Als ich die Höhe, die das Tal gegen Süden und Eltville begrenzt, von Eltville her kurz nach Sonnenuntergang hinaufging, schlug mir ein dem dortigen Gefälle folgender kalter Nordostwind ruckweise entgegen. Als die Höhe erreicht war, sah man den Rauch eines Kartoffelstrohfeuers im Tale langsam nach Osten abfließen. Das Tal war von Kaltluft erfüllt, und der Bergwind strömte dem Gradientwind entgegengesetzt. Durch den Ostwind in der freien Atmosphäre wurde der Bergwind gebremst und die kalte Luft des Tales gestaut. Die Kaltluft mußte die ganze Tiefe des Tales erfüllt haben; denn sie schoß tropfenartig über den Kamm der das Tal begrenzenden Anhöhe.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß Berg- und Talwinde an allen heiteren Tagen entstehen, sofern der Gradientwind nicht zu stark ist, weil er sonst die örtlich begrenzten Strömungen verwischt bzw. aufhebt. Die Talwinde um die Mittagszeit sind weniger stark und deutlich ausgebildet; denn meist ist mehr ein senkrechtes Aufsteigen der erwähnten Luftmassen (Konvektion) als eine dem Gelände parallele, ansteigende Bewegung (Talwind) vorhanden. Wenn Heywood in seiner Arbeit „Bergwinde in einem Tal" sagt, daß der Ursprung der Kaltluft (Bergwind) dort sei, wo das Tal eng und geschützt sei, so entspricht das weder meinen Versuchen, noch der klaren Überlegung. Berg- und Hangwinde haben dort ihren Ursprung, wo der Berg bzw. Hang zuerst in den Schatten kommt; denn hier beginnt zuerst die Ausstrahlung des Bodens, und die dem Boden aufliegenden Luftmassen kühlen sich ab. Diese Kaltluft strömt infolge ihres größeren spezifischen Gewichtes gegenüber der umgebenden Luft hang- oder talab.

7. Meteorologische Faktoren und Wein.

Im folgenden wird die Abhängigkeit der Menge des Säuregehaltes und des Mostgewichtes des Weines von den meteorologischen Faktoren der Temperatur, der Bewölkung und des Niederschlags untersucht.

Es ist sowohl für den Wissenschafter als auch für den Winzer nützlich zu wissen, wie groß zahlenmäßig die Abhängigkeit der Menge und Güte des Weines von den verschiedenen klimatischen Elementen ist. Zu diesem Zwecke wurden Korrelationsfaktoren gebildet. Der Korrelationsfaktor r ist durch die Gleichung $r = \frac{\Sigma x y}{\sqrt{\Sigma x^2 \quad \Sigma y^2}}$ bestimmt. Es bedeuten hierin x die jeweiligen Abweichungen der Weinmenge bzw. Säure bzw. des Mostgewichts eines Jahrgangs von ihrem langjährigen Mittel und y die jeweilige Abweichung der einzelnen Monatsmittel des gleichen Jahres vom langjährigen Monatsmittel gerade desselben Klimaelementes, dessen Zusammenhang mit Menge, Güte oder Säure des Weines untersucht werden soll. Dabei ist mir klar, daß nicht nur die hier behandelten Elemente, sondern auch andere Faktoren wie Lage, Bodenart, Bodenbearbeitung usw. mitbeteiligt sind. Die Werte von r aus obiger Formel

können zwischen +1 und —1 verlaufen. Je geringer ein Einfluß eines Elementes ist, um so näher liegt der Korrelationsfaktor bei 0, je größer aber die Einwirkung ist, um so mehr konvergiert r gegen 1. Sind die Werte von r positiv, so verlaufen die Wertereihen gleichsinnig, während bei negativem Vorzeichen die Wertereihen invers verlaufen, d. h. positive Abweichungen des einen Elementes bedingen negative des anderen. Dadurch, daß den Ergebnissen 40 bzw. 41jährige Beobachtungen und Aufzeichnungen zugrunde liegen, sind die folgenden Ergebnisse genügend gesichert.

Nach Pearson hat der Korrelationsfaktor einen wahrscheinlichen Fehler $F = 0.6745\ (1-r^2)/n$, wo n die Anzahl der Jahre bedeutet. Der Korrelationsfaktor wird dann als gesichert bezeichnet, wenn $r > 6\ F$ ist. Danach sind alle Werte der Korrelationsfaktoren über 0.1 als gesichert zu betrachten; denn erst unterhalb dieses Wertes ist die Forderung $r > 6\ F$ nicht mehr erfüllt.

Es wurden die Beobachtungen der klimatischen Elemente der Station Geisenheim und die Aufzeichnungen der Jahre 1893 bis 1933 der Weinmenge, Säure und des Mostgewichtes des Fürstlich von Metternich-Winneburgschen Domäne-Rentamtes Schloß Johannisberg bei Geisenheim zur Rechnung benutzt. Selbstverständlich wurden die Rechnungen nur für die Wachstumsmonate des Weines, nämlich Mai bis November, durchgeführt.

Tabelle 36.

Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.		
0.23	0.42	0.28	0.08	−0.05	−0.29	−0.11	Temperatur	Menge
−0.30	−0.41	−0.18	−0.15	−0.06	−0.11	−0.06	Niederschlag	
−0.41	−0.32	−0.21	0.11	0.07	−0.08	−0.05	Bewölkung	
0.15	0.22	0.43	0.55	0.42	0.21	0.22	Temperatur	Mostgewicht (Zuckergehalt)
−0.05	−0.23	−0.31	−0.30	−0.34	−0.12	−0.06	Niederschlag	
−0.08	−0.32	−0.39	−0.49	−0.44	−0.29	−0.18	Bewölkung	
−0.09	−0.30	−0.37	−0.48	−0.47	−0.04	0.30	Temperatur	Säure
0.04	0.20	0.11	0.14	0.16	−0.07	0.14	Niederschlag	
−0.17	0.40	0.42	0.51	0.41	0.36	0.34	Bewölkung	

Wie Tab. 36 zeigt, ist die Weinmenge stark abhängig von den Temperaturen in dem Monat Juni. Die Korrelationsfaktoren der Monate Mai und Juli sind zwar auch noch gesichert, aber doch lange nicht so hoch wie die des Monats Juni. Zu Beginn dieses Monats, mitunter auch Ende Mai, tritt die Rebe in die Blüte ein, und hohe Temperaturen in dieser Zeit sind für die Menge in erster Linie entscheidend. Ohne Einfluß bleiben die Monate August und September. Auffallenderweise steigt der Faktor im Oktober noch einmal stärker an und hat negatives Vorzeichen. In diesem Oktoberfaktor findet der „Altweibersommer“ seinen Ausdruck und, da die Ausstrahlung die Einstrahlung in diesem Monat schon überwiegt, hat der Faktor negatives Vorzeichen.

Die Menge des Weines ist in bezug auf Niederschlag stark von den Feuchtigkeitsverhältnissen in den Blütenmonaten Mai und Juni abhängig. Bei vielem und lang dauerndem Niederschlag „rieseln die Blüten durch“, d. h. die Blüten können nicht befruchtet werden. Auch hier steigt der Korrelationsfaktor im Oktober noch einmal an. Bei großer Feuchte im Oktober geht die Traube in Fäulnis über, und „es fällt viel ab“ Alle Faktoren haben negatives Vorzeichen. Die Reben lieben die Trockenheit. Sie können auch bei großer Trockenheit infolge ihrer tiefgreifenden Wurzeln immerhin noch genügend Feuchtigkeit aus dem Boden herausziehen.

Bei der Kombination Menge und Bewölkung treten die Monate Mai, Juni, Juli in dieser Reihenfolge abgestuft (Mai am meisten, Juli am wenigsten) hervor. Auf den ersten Blick scheint hier der Mai unverständlich bevorzugt. Wir müssen aber bedenken, daß durch den jährlichen Gang bedingt der Mai kälter ist als der Juni, so daß große Einstrahlung im Mai nottut, um eine gut verlaufende Blüte zu garantieren, während im Juni die Einstrahlung infolge der schon größeren Bodenwärme und der höheren Temperaturen überhaupt etwas in den Hintergrund tritt.

Nach Beendigung vorliegender Arbeit, aber vor ihrer Drucklegung, erschien eine Arbeit von L. W Pollak, in der „der Einfluß der Witterung auf die Ergebnisse der Ernte von Hopfen, Wein, Weizen und Kartoffeln in Böhmen“ untersucht ist. In dieser Arbeit kommt Pollak betreffend die Weinmenge zu nahezu denselben Ergebnissen.

Gehen wir nun zum Mostgewicht über. Die Korrelationsfaktoren von Mostgewicht und Temperatur sind für alle Monate hoch. Dabei stehen die Monate Juli, August und September an der Spitze. Im Monat August sollen die Trauben „kochen“ Dem Oktober kommt nicht die hohe Bedeutung bei, die man ihm im allgemeinen in Winzerkreisen zu geben pflegt. Der Faktor des November liegt noch über dem des Oktober. Man geht wohl nicht fehl, dies als eine Ursache der Spätlesen mit ihrem hohen Mostgewicht zu bezeichnen. Die Verbundenheit Mostgewicht-Niederschlag ist nicht ganz so groß wie die Temperatur-Mostgewicht, doch sind die Faktoren des Juni, Juli, August und September noch als sicher zu bezeichnen. Auf letzterem Monat liegt das Hauptgewicht. Für Mostgewicht-Bewölkung gilt etwa dasselbe, nur ist hier das Hauptgewicht auf den Monat August verlegt. Auch dem November kommt noch eine gewisse Bedeutung zu, womit wiederum die Spätlesen ihren Ausdruck finden.

Als letztes betrachten wir nun den Säuregehalt des Weines. Für Säure-Temperatur sind die Korrelationen der Monate Juni, Juli, August und September ganz vorzüglich. Hierbei kommt den Monaten August und September die größte Bedeutung zu. Ohne Einfluß ist der Oktober, während der Faktor des November noch einmal stark ansteigt. Auch hier machen sich die Spätlesen und zwar nach den bisherigen Betrach-

tungen am besten geltend. Auch wechselt das Vorzeichen, d. h. hohe Temperatur des November bedingt hohen Säuregehalt. Auf den ersten Blick ist man über dieses Ergebnis erstaunt, man wird aber beruhigt sein, wenn man bedenkt, daß hohe Temperaturen im November nur bei regnerischem Wetter zustande kommen können, wohingegen bei heiterem, schönem Wetter infolge der größeren Ausstrahlung in den Nächten die Mitteltemperaturen stark erniedrigt werden. Es kommt aber in der Reifezeit der Trauben fast nur auf die Temperaturen bei Tage an. Niederschlag ist für die Säure des Weines weniger ausschlaggebend, wie die Korrelationsfaktoren durchweg zeigen, obwohl sie auch noch in den Monaten Juni, Juli, August, September und November als gesichert bezeichnet werden müssen. Auch zeichnet sich der November wieder mehr aus als der Oktober. Die Bewölkung ist in allen Wachstumsmonaten beträchtlich für den Säuregehalt maßgebend, die Faktoren sind alle bis auf den Mai als sehr gut zu betrachten. Größtes Gewicht kommt dem August zu, geringstes neben Mai dem November.

Aus dem oben Gesagten kann man folgende vereinfachten Sätze aufstellen:

1. Für die Weinmenge sind die Temperaturen kurz vor, während und kurz nach der Blüte und die des Monats Oktober entscheidend. Geringer Niederschlag um die Blütezeit und viel Sonne um die Austriebs- und Blütezeit sind der Menge günstig.

2. Der Wein hat dann hohes Mostgewicht (Zuckergehalt), wenn die Temperaturen der Monate Juli, August und September hoch sind, der Niederschlag in den Sommermonaten und September gering und die Bewölkung immer gering ist.

3. Sauer wird der Wein, wenn der Sommer und September kalt, die Niederschläge im Juni, August und September groß und die Bewölkungsgrade in allen Wachstumsmonaten hoch sind. Der November ist nur für die Spätlese wichtig.

Für den Laien sei noch gesagt, daß der Wein in guten Jahren einen gewissen Promillesatz an Säure haben muß, andernfalls der Wein sich nicht für längere Zeit hält und „brandig“ schmeckt.

Nachschrift.

Wenn hier die Ergebnisse mehrjähriger Registrierungen von relativer Feuchtigkeit und Temperatur an sieben Stationen des Rheingaues zusammengestellt sind, so sollte damit nicht nur in der Klimatologie von Deutschland eine Lücke ausgefüllt, sondern es sollten dem Obst-, Wein- und Gemüsebau dieses besonders wichtigen und klimatisch bevorzugten deutschen Gaues zahlenmäßige meteorologische Unterlagen für wirtschaftliche Überlegungen und Entscheidungen gegeben werden. Zu Zeiten der nationalen Not kann die Wissenschaft nicht mehr Selbstzweck sein, sondern muß das Bestreben haben, ihre Probleme so zu gestalten, daß sie der Volkswirtschaft zum Nutzen gereichen.

Zu großem Danke bin ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. F. Linke, verpflichtet, der die Anregung zu dieser Arbeit gab und ihren Fortgang mit regem Interesse leitete.

Die Mittelrheinische Studiengesellschaft für Klimatologie und Balneologie überließ mir einen Teil ihrer Thermohygrographen.

Literaturverzeichnis.

Geiger, R.: Das Klima der bodennahen Luftschicht. Braunschweig 1927.

—, Woelfle, M., Seip, L. Ph.: Höhenlage und Spätfrostgefährdung. Forstwissenschaftliches Zentralblatt, Berlin 1934.

Hann-Süring: Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig 1927.

Heywood, G. S. P.: Catabatic winds in a valley. Quaterly Journal of the Royal Meteorological Society **59**, London 1933.

Ihne, E.: Phänologische Karte des Frühlingseinzugs in Mitteleuropa. Dr. A. Petermanns Geographische Mitteilungen V, 1905.

Landsberg, H.: Beitrag zum Klima von Königstein. Kur- und Fremdenblatt 1933/34.

Müller, K.: Weinbaulexikon für Winzer, Weinhändler, Küfer und Gastwirte. Berlin 1930.

Pollak, L. W.: Der Einfluß der Witterung auf die Ergebnisse der Ernte von Hopfen, Wein, Weizen und Kartoffeln in Böhmen. Statisticky Obzor **4** bis **6**, 1934.

Schmidt, W.: Studien zum nächtlichen Temperaturgang. Meteorologische Zeitschrift **26**, S. 368, Braunschweig 1909.

Schubert, J.: Über die nächtliche Abkühlung und die Bedeutung des Tau- und Reifpunktes. Meteorologische Zeitschrift **32**, S. 343, 1915.

— Niederschlag, Verdunstung, Bodenfeuchtigkeit, Schneedecke in Waldbeständen und im Freien. Meteorologische Zeitschrift **34**, S. 145, 1917.

Schultz, H.: Über Klimaeigentümlichkeiten im unteren Rheingau, unter besonderer Berücksichtigung des Wisperwindes. Frankfurter Geographische Hefte **7**, 1933.

Siegenthaler, J.: Bodentemperaturen in Abhängigkeit von äußeren meteorologischen Faktoren. Gerlands Beiträge zur Geophysik **40**, S. 305, 1933.

Monatstemperaturen von Januar 1931 bis September bzw. Oktober 1933, teilweise reduziert.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
						1931						
Geisenheim	2.0	0.6	3.3	8.2	17.2	18.3	17.9	16.6	12.6	8.8	5.9	1.2
Aßmannshausen	1.4	−0.3	1.9	6.7	15.6	17.2	17.4	15.8	11.2	7.7	5.0	0.5
Rüdesheim.....	2.1	0.9	3.7	7.8	17.0	18.4	18.2	16.7	12.2	8.5	5.4	0.9
Vollrads	1.4	0.2	3.1	7.4	16.5	17.7	17.7	16.2	11.7	7.8	5.4	0.9
Steinberg	1.3	−0.6	2.4	6.7	16.1	17.2	17.2	15.8	11.2	8.0	5.3	−0.1
Eltville	2.1	−0.8	2.9	7.6	16.5	18.0	18.0	16.7	12.3	8.7	6.0	0.9
Hochheim	1.9	−0.2	2.8	7.0	16.3	17.6	17.6	16.5	11.4	8.0	5.1	0.8
						1932						
Geisenheim	3.2	1.0	3.9	8.7	13.6	16.8	18.7	20.5	16.6	9.8	5.6	0.2
Aßmannshausen	2.8	−0.7	2.3	7.7	13.0	15.2	17.6	19.4	15.9	9.1	5.0	−0.3
Rüdesheim.....	3.2	1.0	3.6	8.7	13.8	16.7	18.9	21.0	16.8	9.9	5.7	0.3
Vollrads	2.6	0.3	3.3	8.2	13.3	16.2	18.4	20.1	16.1	9.3	5.2	−0.2
Steinberg	2.6	−0.4	2.4	7.4	12.8	15.8	18.2	20.0	15.9	9.0	4.9	−0.1
Eltville	3.2	−0.8	3.1	8.4	13.3	16.4	18.0	20.6	16.8	10.0	5.9	0.2
Hochheim	2.2	−0.5	2.7	7.9	13.1	16.0	18.1	20.0	16.2	9.3	5.0	−0.5
						1933						
Geisenheim	−1.1	2.3	7.0	9.6	13.3	16.8	19.6	19.0	15.4	9.9		
Aßmannshausen	−2.0	1.8	6.0	9.0	12.4	14.8	19.1	18.0	14.4	—		
Rüdesheim.....	−1.0	2.7	7.1	10.1	13.6	16.6	20.2	19.3	15.9	—		
Vollrads	−1.6	2.4	7.1	9.8	13.2	15.6	19.4	18.7	15.4	—		
Steinberg	−1.5	1.8	7.0	9.0	12.5	15.1	19.0	18.7	15.4	—		
Eltville	−1.0	1.3	6.9	9.7	13.0	16.0	19.7	19.2	15.5	9.8		
Hochheim	−1.2	1.9	6.8	9.0	12.9	15.6	19.4	19.1	15.4	9.5		

Tabelle 3a.

Drei- bzw. zweijähriges Monatsmittel der Temperatur.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Geisenheim	1.4	1.3	4.7	8.6	14.7	17.3	18.7	18.7	14.9	9.3	5.8	0.7
Aßmannshausen	0.7	−0.3	3.4	7.8	13.7	15.7	18.0	17.7	13.8	8.4	5.0	0.1
Rüdesheim.....	1.4	1.2	4.8	8.9	14.8	17.2	19.1	19.0	15.0	9.2	5.6	0.6
Vollrads	0.8	1.0	4.4	8.6	14.3	16.5	18.5	18.0	14.4	8.6	5.3	0.4
Steinberg	0.8	0.3	3.9	7.7	13.8	16.0	18.1	18.2	14.2	8.5	5.1	−0.1
Eltville	1.4	−0.1	4.3	8.6	14.3	16.8	18.6	18.8	14.9	9.4	6.0	0.6
Hochheim	1.0	0.4	4.1	8.0	14.1	16.4	18.4	18.5	14.3	8.7	5.1	0.2

Tabelle 3b.

Langjähriges Monatsmittel, reduziert auf die lange Reihe (49 Jahre) von Geisenheim.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII.	Jahr
G.	0.8	2.1	5.3	9.3	14.0	17.0	18.4	17.5	14.2	9.2	4.6	1.9	9.5
A.	0.2	1.1	4.0	8.3	13.0	15.4	17.7	16.5	13.1	8.3	3.8	1.3	8.6
R.	0.9	2.2	5.4	9.7	14.1	16.9	18.8	17.8	14.3	9.1	4.4	1.8	9.6
V.	0.6	1.8	5.1	9.3	13.6	16.2	18.2	17.1	13.7	8.5	4.1	1.4	9.1
S.	0.3	1.1	4.5	8.5	13.1	15.7	17.8	17.0	13.5	8.4	3.9	1.1	8.7
E.	0.9	2.0	4.9	9.4	13.6	16.5	18.3	17.6	14.2	9.3	4.8	1.8	9.4
H.	0.5	1.2	4.7	8.8	13.4	16.1	18.1	17.3	13.6	8.6	3.9	1.4	9.0

Tabelle 4.

Zweistundenwerte der Temperatur während 24 bzw. 14 Monaten.

	2h	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24h	Mittel
24 Monate													
G.	7.6	7.1	7.0	8.1	10.3	12.0	12.9	12.9	11.7	9.6	8.8	8.1	9.7
A.	6.2	5.8	6.1	7.5	9.7	11.5	12.5	12.4	10.9	8.5	7.4	6.8	8.8
R.	7.5	7.0	6.9	8.0	10.1	12.1	13.3	13.3	11.9	10.2	9.0	8.1	9.8
V.	6.9	6.5	6.5	7.7	9.8	11.6	12.7	12.7	11.4	9.4	8.4	7.6	9.3
S.	7.1	6.6	6.4	7.3	9.2	10.8	11.8	11.8	10.6	9.2	8.4	7.7	8.9
H.	6.6	6.0	5.8	7.1	9.3	11.5	12.9	13.1	11.8	9.7	8.1	7.2	9.1
14 Monate													
G.	8.0	7.5	7.4	8.6	10.8	12.6	13.6	13.5	12.2	10.4	9.3	8.6	10.2
E.	7.7	7.3	7.2	8.7	10.8	12.7	13.9	13.8	12.4	10.5	9.2	8.4	10.2

Tabelle 5.

Temperaturgang an heiteren Tagen.

	0h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24h	Mittel
Frühling (19 Tage)														
G.	4.8	4.2	3.3	2.8	4.2	8.9	12.2	14.7	15.2	13.4	9.4	7.3	5.6	8.3
A.	2.3	1.4	0.5	0.1	3.0	8.0	11.5	14.2	15.1	13.1	6.8	4.8	3.6	6.5
R.	5.2	4.0	3.3	2.7	3.6	7.7	11.8	14.7	15.6	14.0	10.5	8.0	6.2	8.3
S.	6.5	5.4	4.5	3.7	5.0	7.6	10.9	13.5	14.4	12.9	10.0	8.9	7.8	8.5
E.	4.1	2.8	1.9	1.8	4.3	9.2	12.6	15.3	15.8	13.6	9.6	7.1	5.4	7.9
H.	4.7	4.1	3.1	1.9	3.4	8.5	12.8	15.9	17.1	15.3	10.7	7.7	5.9	8.6
(14 Tage)														
G.	5.6	5.1	4.0	3.5	5.0	10.0	14.1	16.8	17.2	15.4	10.9	8.6	6.9	9.5
V.	6.1	4.9	3.8	3.3	6.7	11.1	14.8	16.9	17.2	15.2	11.2	9.2	7.5	9.8

Tabelle 6.

	0h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24h	Mittel
Sommer (25 Tage)														
G.	15.2	14.1	13.1	13.4	16.7	21.3	24.2	26.2	26.5	25.1	21.1	17.8	16.1	19.2
A.	12.9	11.3	10.3	11.6	16.6	21.8	24.6	26.3	27.0	25.8	18.9	15.2	13.6	18.1
R.	15.9	14.6	13.6	13.6	17.3	22.0	24.7	26.5	26.9	26.2	22.3	18.6	16.6	19.9
V.	15.3	13.6	12.9	13.8	18.1	21.8	24.3	25.9	26.4	25.5	21.1	18.3	16.2	19.5
S.	16.4	15.3	14.0	14.1	17.0	20.8	23.4	25.1	25.5	24.6	20.7	18.9	17.5	19.5
E.	15.8	13.9	12.6	13.4	18.1	22.3	24.7	25.9	26.2	25.3	21.5	18.1	15.8	19.5
H.	14.8	13.3	12.3	12.3	17.7	22.0	25.3	27.2	28.2	27.2	22.2	17.9	16.2	19.7

Tabelle 7.

	0h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24h	Mittel
Herbst (12 Tage)														
G.	10.6	9.8	9.1	8.4	11.1	15.3	18.9	20.8	21.0	17.6	13.8	11.8	11.0	13.8
A.	8.2	7.5	6.9	6.0	10.0	15.1	18.4	20.4	20.6	16.9	10.7	9.3	8.4	12.2
R.	11.1	10.4	9.5	8.7	10.0	14.8	18.5	20.7	21.0	18.8	14.9	12.6	11.3	14.0
V.	11.4	10.8	9.8	8.5	11.7	15.1	18.3	20.2	20.3	17.6	14.4	13.1	11.8	14.1
S.	12.0	11.0	10.5	9.6	11.4	14.6	17.5	19.5	19.6	16.9	14.1	13.6	12.6	14.1
E.	10.7	9.8	9.1	9.1	12.7	15.6	18.9	20.5	20.6	18.2	13.9	12.0	11.0	14.0
H.	11.1	10.5	9.7	8.4	10.5	14.4	18.9	21.1	21.8	19.8	13.9	12.4	11.6	14.2

Tabelle 8.

	0h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24h	Mittel
Winter (10 Tage)														
G.	−4.5	−5.0	−5.3	−5.2	−6.1	−3.8	−1.0	0.1	−0.4	−2.9	−4.2	−5.1	−5.6	−3.8
A.	−6.5	−6.7	−7.2	−7.4	−8.4	−6.9	−2.9	−0.8	−1.7	−5.1	−6.4	−6.9	−7.4	−5.7
R.	−4.1	−4.6	−5.3	−5.5	−6.4	−5.0	−2.2	−0.7	−0.5	−3.0	−4.1	−5.1	−5.6	−4.0
S.	−4.6	−5.0	−5.6	−6.0	−6.8	−5.0	−2.5	−1.2	−1.6	−3.5	−4.2	−4.8	−5.2	−4.3
E.	−4.5	−5.3	−5.8	−6.2	−6.8	−3.3	−0.4	0.8	−0.4	−2.7	−4.5	−5.3	−5.7	−3.9
H.	−4.4	−4.5	−5.0	−5.4	−6.1	−4.1	−1.2	0.6	0.8	−1.9	−3.5	−4.4	−5.1	−3.4
(10 Tage)														
G.	−1.8	−2.7	−3.3	−4.0	−4.5	−1.8	0.5	2.0	1.9	−0.4	−1.9	−2.6	−3.1	−1.7
V.	−2.6	−3.0	−3.9	−4.6	−5.1	−2.4	−0.2	1.4	1.3	−1.3	−2.4	−3.2	−3.7	−2.3

Tabelle 9.

Abendliche Abkühlung an heiteren Tagen.

	14h	16	18	20	22	24	2	4	6	8h
Frühling										
Geisenheim	—	0.0	1.8	5.8	7.9	9.6	11.0	11.9	12.4	—
Aßmannshausen .	—	0.0	2.0	8.3	10.3	11.5	13.7	14.6	15.0	—
Rüdesheim	—	0.0	1.6	5.1	7.6	9.4	10.6	11.3	11.9	—
Steinberg	—	0.0	1.5	4.4	5.5	6.6	9.0	9.9	10.7	—
Eltville	—	0.0	2.2	6.2	8.7	10.4	13.0	13.9	14.0	—
Hochheim	—	0.0	1.8	6.4	9.4	11.2	13.0	14.0	15.2	—

Tabelle 10.

Sommer										
Geisenheim	—	0.0	1.4	5.4	8.7	10.4	12.4	13.4	—	—
Aßmannshausen .	—	0.0	1.2	8.1	11.8	13.4	15.7	16.7	—	—
Rüdesheim	—	0.0	0.7	4.6	8.3	10.3	12.3	13.3	—	—
Vollrads	—	0.0	0.9	5.3	8.1	10.2	12.8	13.5	—	—
Steinberg	—	0.0	0.9	4.8	6.6	8.0	10.2	11.5	—	—
Eltville	—	0.0	0.9	4.7	8.1	10.4	12.4	13.7	—	—
Hochheim	—	0.0	1.0	6.0	10.3	12.0	14.9	15.9	—	—

Tabelle 11.

Herbst										
Geisenheim	—	0.0	3.4	7.2	9.2	10.0	11.2	11.9	12.6	—
Aßmannshausen .	—	0.0	3.7	9.9	11.3	12.2	13.1	13.7	14.6	—
Rüdesheim	—	0.0	2.2	6.1	8.4	9.7	10.6	11.5	12.3	—
Vollrads	—	0.0	2.7	5.9	7.2	8.5	9.5	10.5	11.8	—
Steinberg	—	0.0	2.7	5.5	6.0	7.0	8.6	9.1	10.0	—
Eltville	—	0.0	2.4	6.7	8.6	9.6	10.8	11.5	11.5	—
Hochheim	—	0.0	2.0	7.9	9.4	10.2	11.3	12.1	13.4	—

Tabelle 12.

Winter										
Geisenheim	0.0	0.5	3.0	4.3	5.1	5.4	5.7	5.9	6.1	6.2
Aßmannshausen .	0.0	0.9	4.3	5.6	6.0	6.4	6.8	7.1	7.4	7.6
Rüdesheim	—	0.0	2.5	3.6	4.1	4.5	4.9	5.3	5.6	5.9
Steinberg	0.0	0.4	2.3	3.0	3.5	4.0	4.5	4.9	5.3	5.6
Eltville	0.0	1.2	3.5	5.3	6.1	6.5	6.8	7.1	7.4	7.6
Hochheim	—	0.0	2.7	4.3	5.3	5.7	6.0	6.4	6.7	6.9

Tabelle 13.

Temperaturgang an trüben Tagen.

	0h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24h	Mittel
Frühjahr		(24	Tage)											
G.	9.6	8.9	8.4	8.7	9.9	11.5	13.1	13.4	13.7	13.0	11.6	10.7	10.1	11.0
A.	8.9	8.3	7.9	8.2	9.9	11.5	13.1	13.8	13.8	12.9	11.2	10.3	9.7	10.7
R.	10.1	9.4	8.9	8.8	9.8	11.5	13.3	13.9	14.2	13.6	12.2	11.3	10.6	11.4
S.	9.2	8.4	7.9	8.0	8.8	10.4	12.1	12.6	12.9	11.9	10.8	10.0	9.5	10.2
E.	9.2	8.6	8.3	8.6	10.0	11.7	13.3	13.7	14.0	13.1	11.5	10.5	10.0	11.0
H.	8.7	7.9	7.3	7.1	8.9	10.6	12.5	13.7	13.6	12.8	11.1	10.0	9.2	10.3
		(21	Tage)											
G.	10.2	9.5	9.0	9.2	10.6	12.3	13.9	14.2	14.4	13.5	12.2	11.3	10.6	11.6
V.	9.7	8.9	8.4	8.5	10.1	12.0	13.5	14.5	14.5	13.2	11.7	10.8	10.1	11.2

Tabelle 15.

Sommer (17 Tage).

G.	14.3	13.9	13.6	13.7	14.9	16.6	18.0	18.5	18.2	17.7	16.2	15.1	14.5	15.8
A.	13.7	13.0	12.7	13.1	14.5	15.8	17.4	17.9	17.6	17.2	15.2	14.0	13.5	15.0
R.	14.9	14.3	14.0	14.1	15.2	16.7	18.2	19.0	18.6	18.0	16.7	15.6	15.0	16.2
V.	13.6	12.9	12.5	13.2	14.5	16.1	17.6	18.3	18.2	16.9	15.3	14.0	13.3	15.1
S.	13.2	12.6	12.2	12.4	13.5	15.0	16.5	17.2	17.2	16.3	14.8	13.7	12.9	14.4
E.	14.6	14.0	13.6	14.0	15.4	16.7	18.0	18.4	18.5	17.0	16.3	15.1	14.6	16.6
H.	13.9	12.5	12.3	11.7	13.7	15.6	17.3	18.5	18.3	17.7	16.0	14.2	13.1	15.0

Tabelle 16.

Herbst (37 Tage)

G.	8.1	8.0	8.0	8.0	8.5	9.3	10.0	10.3	10.4	9.7	9.2	9.0	8.9	9.0
A.	7.3	7.4	7.1	7.4	7.8	8.9	9.8	10.1	10.1	9.4	8.6	8.5	8.2	9.3
R.	8.2	8.1	8.1	8.3	8.6	9.4	10.4	10.7	10.5	9.8	9.4	9.1	8.9	9.2
V.	7.1	7.3	7.1	7.2	7.6	8.8	9.6	10.2	9.9	9.1	8.6	8.4	8.3	8.4
S.	7.4	7.2	7.1	7.1	7.4	8.3	9.1	9.4	9.2	8.7	8.3	8.1	8.0	8.1
E.	8.1	8.0	7.9	7.9	8.2	9.1	10.1	10.6	10.6	9.9	9.5	9.2	8.9	9.1
H.	7.6	7.4	7.2	7.1	7.4	8.1	9.2	9.8	9.9	9.3	8.7	8.7	8.0	8.3

Tabelle 17.

Winter (18 Tage)

G.	2.4	2.1	1.9	2.2	2.4	2.8	4.1	4.8	4.7	4.2	4.0	3.8	3.7	3.3
A.	2.0	1.9	1.5	1.9	2.3	3.0	4.3	4.9	4.9	4.3	4.1	4.0	3.6	3.3
R.	2.5	2.2	2.0	1.8	2.5	3.0	4.1	5.0	4.9	4.5	4.3	4.2	3.8	3.4
S.	2.0	2.0	1.7	1.8	1.9	2.3	3.5	4.2	4.2	3.8	3.7	3.6	3.3	2.9
E.	2.2	1.6	1.5	1.6	1.9	2.2	3.1	4.6	4.6	4.2	3.8	3.7	3.3	2.9
H.	2.1	1.7	1.5	1.6	1.1	1.4	2.8	4.2	4.8	4.3	3.7	3.5	3.2	2.8

Tabelle 18.

Täglicher Gang der relativen Feuchtigkeit in 9 Monaten.
(September, Oktober, Dezember 1932, April bis September 1933.)

	2^h	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24^h	Mittel
G.	86%	88	88	82	71	64	60	60	65	74	80	84	75%
A.	94	96	94	87	77	72	67	65	73	86	91	93	83
R.	89	90	90	82	72	65	61	62	68	76	82	86	77
V.	89	91	90	83	74	68	64	64	69	77	82	86	78
S.	84	87	88	84	74	67	63	63	69	75	79	82	77
E.	90	92	92	85	75	67	63	63	68	78	84	87	79
H.	94	95	96	90	81	73	68	67	71	83	90	92	83

Tabelle 19.

Täglicher Gang der relativen Feuchtigkeit an heiteren Tagen.

	0^h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24^h	Mittel
Frühling (19 Tage)														
G.	74	79	82	84	77	60	47	38	33	38	51	62	71	61
A.	89	92	94	94	83	66	55	47	44	51	75	83	88	74
R.	82	85	88	89	81	60	48	40	40	49	61	73	80	67
S.	60	64	68	72	71	61	48	38	35	41	47	51	56	55
E.	71	77	79	80	78	64	51	40	36	39	51	65	70	62
H.	83	86	89	92	88	71	56	44	39	43	58	74	80	69
(14 Tage)														
G.	78	83	86	88	80	60	47	37	32	37	51	63	73	63
V.	78	82	86	88	81	66	52	44	41	45	57	66	74	66

Tabelle 20.

Sommer (25 Tage)													
G.	80	85	87	88	75	57	48	43	40	42	58	70	79	66
A.	96	97	98	94	78	62	54	49	47	49	82	92	95	76
R.	84	89	91	89	70	54	46	41	40	45	60	75	84	67
V.	82	88	92	88	75	61	53	48	48	49	63	71	80	77
S.	72	78	83	84	77	61	53	46	44	46	59	64	69	64
E.	90	89	93	93	75	59	50	44	42	44	63	78	84	70
H.	90	92	92	93	79	63	50	43	40	41	63	83	87	70

Tabelle 21.

Herbst (12 Tage)													
G.	83	87	88	90	81	64	53	46	43	59	73	83	86	72
A.	95	97	98	99	85	68	58	52	51	70	94	96	97	82
R.	83	86	88	91	90	69	56	48	48	59	72	82	86	74
V.	79	80	84	87	79	69	58	51	50	61	70	76	80	71
S.	73	77	79	79	77	66	56	49	49	60	67	69	73	67
E.	82	84	86	89	78	67	54	48	48	57	75	85	86	72
H.	87	88	90	93	89	75	61	52	48	55	82	86	88	76

Tabelle 22.

Winter (10 Tage)													
G.	76	78	78	77	78	72	59	52	51	59	67	75	77	69
A.	92	92	92	92	94	93	75	67	68	82	89	90	93	86
R.	80	81	83	84	85	79	68	62	63	71	76	81	83	77
S.	75	77	76	79	80	75	65	59	60	64	69	73	74	71
E.	78	80	81	81	84	75	62	57	58	68	76	81	82	74
H.	87	87	88	89	90	85	75	67	65	75	82	85	88	82
(10 Tage)														
G.	71	71	73	72	73	64	52	48	47	54	63	68	71	64
V.	76	76	75	77	76	70	60	54	54	62	67	71	73	69

Tabelle 23.

Täglicher Gang der relativen Feuchtigkeit an trüben Tagen.

	0h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24h	Mittel
Frühling (24 Tage)														
G.	83	85	87	88	81	75	69	68	67	71	77	82	86	78
A.	93	93	93	94	87	82	77	74	73	78	86	89	92	85
R.	84	88	88	88	82	76	70	68	69	74	80	84	86	80
S.	81	83	85	86	83	76	69	68	70	75	78	82	85	79
E.	82	85	86	87	84	76	74	68	69	73	79	83	86	79
H.	93	95	96	96	92	86	80	76	78	81	90	93	96	89
(21 Tage)														
G.	82	86	87	87	79	73	66	65	65	69	76	81	86	77
V.	86	87	88	88	81	73	68	64	67	73	81	85	89	79

Tabelle 24.

Sommer (17 Tage)													
G.	84	80	81	80	76	66	59	56	58	62	70	77	81	72
A.	91	90	92	90	84	76	71	68	70	75	85	89	92	83
R.	86	87	87	88	81	72	63	62	63	69	77	83	87	77
V.	89	91	92	91	85	77	68	67	66	73	83	89	92	82
S.	86	88	88	89	84	77	68	65	65	71	79	86	88	80
E.	87	88	89	90	85	78	69	66	64	69	76	84	87	79
H.	94	96	96	96	92	87	79	70	68	75	79	92	95	86

Tabelle 25.

Herbst (37 Tage)														
G.	90	86	89	90	90	85	82	81	82	86	89	89	88	87
A.	94	93	95	95	93	89	87	87	89	92	93	92	92	92
V.	91	88	91	92	91	87	84	83	84	88	89	90	88	88
S.	92	91	92	93	92	89	87	88	90	91	91	93	91	91
E.	94	94	95	95	95	92	87	87	89	92	94	94	93	92
H.	97	97	97	98	97	95	92	91	93	96	100	97	96	96
(22 Tage)														
G.	90	84	90	91	91	84	80	79	81	84	88	89	89	86
R.	92	92	91	91	90	85	80	80	83	87	90	90	90	89

Tabelle 26.

Winter (18 Tage)														
G.	86	87	88	88	86	85	82	79	78	79	82	83	85	84
A.	95	95	95	94	91	91	87	86	85	87	88	90	91	90
R.	90	91	91	89	88	86	84	81	82	82	84	86	86	86
S.	91	90	91	91	90	88	87	83	83	82	84	85	86	87
E.	92	93	94	93	92	91	89	87	85	84	86	87	88	89
H.	97	97	97	96	96	95	94	92	90	90	92	94	94	94
(10 Tage)														
G.	91	92	92	91	89	89	88	87	86	86	87	87	90	89
V.	94	93	95	94	92	92	91	92	88	87	89	89	90	91

Tabelle 27.

Täglicher Gang des Dampfdrucks an heiteren Tagen.

	0h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24h	Mittel
Frühling (19 Tage)														
G.	4.8	4.9	4.8	4.8	4.8	5.1	5.0	4.7	4.2	4.4	4.5	4.8	4.9	4.7
A.	4.9	4.7	4.5	4.4	4.8	5.3	5.6	5.7	5.7	5.8	5.6	5.4	5.3	5.2
R.	5.5	5.2	5.2	5.0	4.9	4.7	4.9	5.0	5.3	5.9	5.8	5.9	5.7	5.3
S.	4.4	4.3	4.0	4.3	4.7	4.8	4.6	4.4	4.3	4.6	4.3	4.3	4.4	4.4
E.	4.4	4.3	4.2	4.2	4.9	5.6	5.6	5.2	4.8	4.5	4.5	4.9	4.8	4.8
H.	5.4	5.3	5.1	4.9	5.2	5.9	6.2	6.0	5.7	5.6	5.6	5.9	5.6	5.6
(14 Tage)														
G.	5.4	5.5	5.3	5.2	5.3	5.5	5.7	5.3	4.7	4.8	4.9	5.3	5.5	5.3
V.	5.6	5.4	5.2	5.2	6.0	6.5	6.6	6.3	6.0	5.8	5.7	5.8	5.8	5.8

Tabelle 28.

Sommer (25 Tage)														
G.	10.3	10.2	9.8	10.1	10.6	10.8	10.7	10.7	10.2	9.9	10.8	10.6	10.8	10.4
A.	10.7	9.8	9.2	9.6	11.0	12.0	12.3	12.3	12.3	12.0	13.2	11.8	11.0	11.3
R.	11.3	11.0	10.6	10.3	10.3	10.6	10.5	10.5	10.4	11.2	12.0	12.0	11.8	11.0
V.	10.6	10.2	10.2	10.4	11.6	11.9	11.9	11.8	12.1	11.8	11.8	11.1	11.0	11.3
S.	10.0	10.1	9.9	10.1	11.1	11.2	11.3	10.8	10.6	10.5	10.7	10.4	10.3	10.5
E.	12.0	10.5	10.1	10.7	11.6	11.9	11.5	10.8	10.9	10.5	12.0	12.0	11.3	11.2
H.	11.3	10.5	9.9	10.0	11.9	12.4	11.9	11.4	11.2	10.9	12.5	12.7	11.9	11.4

Tabelle 29.

Herbst (12 Tage)														
G.	7.9	7.9	7.6	7.4	8.0	8.4	8.6	8.4	7.9	8.9	8.6	8.5	8.4	8.2
A.	7.7	7.5	7.3	7.0	7.8	8.7	9.1	9.3	9.2	10.0	9.0	8.4	8.0	8.4
R.	8.2	8.1	7.8	7.7	8.2	8.7	8.9	8.7	8.9	9.6	9.1	8.9	8.6	8.6
V.	8.0	7.8	7.6	7.3	8.0	8.9	9.1	9.0	8.8	9.1	8.6	8.5	8.2	8.4
S.	7.7	7.6	7.5	7.1	7.8	8.2	8.4	8.2	8.3	8.7	8.1	8.0	8.0	8.0
E.	7.9	7.6	7.5	7.7	8.5	8.9	8.8	8.6	8.9	8.9	8.9	8.9	8.4	8.4
H.	8.6	8.3	8.0	7.7	8.4	9.2	10.0	9.7	9.3	9.5	9.7	9.2	8.9	9.0

Tabelle 30.

Winter (10 Tage)														
G.	2.5	2.5	2.4	2.3	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4
A.	2.4	2.5	2.4	2.4	2.3	2.5	2.8	2.9	2.8	2.6	2.5	2.4	2.4	2.5
R.	2.7	2.6	2.5	2.5	2.4	2.5	2.7	2.7	2.8	2.6	2.6	2.5	2.5	2.6
S.	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.4	2.5	2.5	2.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.4
E.	2.6	2.4	2.4	2.3	2.3	2.7	2.8	2.8	2.6	2.6	2.5	2.5	2.5	2.5
(10 Tage)														
G.	2.9	2.7	2.8	2.4	2.4	2.6	2.5	2.6	2.5	2.4	2.5	2.6	2.6	2.6
V.	2.9	2.8	2.6	2.5	2.4	2.7	2.8	2.8	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6	2.7

Tabelle 31.

Täglicher Gang des Dampfdrucks an trüben Tagen.

	0h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24h	Mittel
Frühling (24 Tage)														
G.	7.4	7.3	7.2	7.4	7.4	7.6	7.8	7.9	7.9	8.0	7.9	7.9	7.9	7.7
A.	7.9	7.7	7.4	7.6	7.9	8.3	8.6	8.7	8.6	8.6	8.5	8.3	8.2	8.2
R.	7.8	7.8	7.5	7.5	7.5	7.7	8.0	8.1	8.3	8.6	8.4	8.4	8.2	8.0
S.	7.0	6.9	6.8	7.0	7.1	7.2	7.3	7.5	7.8	7.8	7.6	7.5	7.6	7.3
E.	7.1	7.1	7.1	7.3	7.9	8.2	8.6	8.9	9.0	8.9	8.9	8.5	8.3	7.7
H.	7.8	7.6	7.4	7.3	7.9	8.2	8.6	8.9	9.0	8.9	8.9	8.5	8.3	8.3
(21 Tage)														
G.	7.7	7.7	7.5	7.8	7.6	7.9	7.9	7.9	8.0	8.0	8.0	8.1	8.2	7.9
V.	7.8	7.4	7.3	7.3	7.5	7.7	7.9	8.0	8.3	8.2	8.2	8.2	8.2	7.8

Tabelle 32.

Sommer (17 Tage)														
G.	10.2	9.5	9.4	9.3	9.6	9.3	9.1	8.9	9.0	9.3	9.6	9.9	10.0	9.5
A.	10.6	10.1	10.1	10.1	10.3	10.9	10.5	10.4	10.5	10.9	10.9	10.6	10.6	10.5
R.	10.9	10.6	10.4	10.5	10.4	10.2	9.8	10.2	10.0	10.6	10.9	11.0	11.0	10.5
V.	10.3	10.1	10.0	10.3	10.5	10.5	10.2	10.5	10.3	10.5	10.8	10.6	10.5	10.4
S.	9.8	9.6	9.3	9.6	9.7	9.8	9.5	9.5	9.5	9.9	9.9	10.0	9.8	9.7
E.	10.8	10.5	10.3	10.8	11.0	11.0	10.6	10.4	10.2	10.0	10.5	10.8	10.8	10.6
H.	11.1	10.4	10.3	9.9	10.8	11.5	11.7	11.1	10.7	11.3	10.7	11.1	10.7	10.9

Tabelle 33.

Herbst (37 Tage)														
G.	7.3	7.0	7.2	7.3	7.5	7.5	7.5	7.6	7.7	7.8	7.8	7.7	7.5	7.5
A.	7.2	7.2	7.2	7.3	7.4	7.6	7.9	8.0	8.2	8.1	7.8	7.7	7.5	7.6
V.	6.9	6.8	6.9	7.0	7.1	7.4	7.5	7.7	7.7	7.7	7.5	7.4	7.3	7.3
S.	7.1	7.0	7.0	7.0	7.1	7.3	7.6	7.8	7.9	7.7	7.5	7.6	7.4	7.4
E.	7.6	7.6	7.6	7.6	7.7	8.0	8.0	8.3	8.5	8.4	8.3	8.1	7.5	7.9
H.	7.6	7.5	7.4	7.4	7.5	7.7	8.0	8.2	8.4	8.4	8.4	8.1	7.7	7.9
(22 Tage)														
G.	8.6	8.1	8.7	8.8	9.2	9.0	9.0	8.9	9.2	9.0	9.0	8.9	8.8	8.9
R.	9.0	9.0	8.9	9.0	9.1	9.2	9.2	9.4	9.6	9.4	9.4	9.1	8.8	9.2

Tabelle 34.

Winter (18 Tage)														
G.	4.7	4.7	4.7	4.8	4.7	4.8	5.1	5.1	5.0	4.9	5.0	5.0	5.1	4.9
A.	5.1	5.0	4.9	5.0	5.0	5.2	5.5	5.6	5.6	5.5	5.5	5.6	5.6	5.3
R.	5.0	4.9	4.9	4.7	4.9	4.9	5.2	5.3	5.4	5.2	5.3	5.4	5.2	5.1
S.	4.9	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	5.2	5.2	5.2	5.0	5.0	5.1	5.0	5.0
E.	5.0	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	5.1	5.6	5.5	5.2	5.2	5.2	5.1	5.1
H.	5.2	5.0	5.0	4.9	4.8	4.8	5.3	5.7	5.9	5.7	5.5	5.6	5.5	5.3
(10 Tage)														
G.	5.6	5.5	5.4	5.4	5.3	5.4	5.8	6.0	5.9	5.8	5.6	5.6	5.7	5.6
V.	5.8	5.6	5.6	5.4	5.5	5.7	6.0	6.4	6.0	5.9	5.7	5.7	5.8	5.8

Tabelle 35.